

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN LESIONES DEL NERVIO RADIAL

Trabajo de investigación

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

Cusi Davila, Betty Veronica

Asesor:

MG. Morales Martínez, Marx Engels

Lima – Perú

Enero - 2018



TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN LESIONES DEL NERVIO RADIAL





DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a dios y a mi madre Elena porque ella es la razón de mi vida, por sus consejos, su apoyo incondicional y su paciencia, todo lo que hoy soy es gracias a ella.

A Edgar porque ser mi complemento perfecto y mi mejor ejemplo a seguir.



AGREDECIMIENTO

Agradezco a dios por brindarme fuerzas para culminar este primer peldaño de mi carrera, a mi madre por la confianza y amor que siempre me brindan, a mis amigos por siempre compartir su tiempo y confianza.

RESUMEN

Las lesiones del nervio radial en algunos casos se vuelven complejas por la característica de su recorrido anatómico, las lesiones de este nervio suelen presentarse con alteraciones de la sensibilidad y pérdida motora, por el cual el paciente pierde la movilidad del miembro superior afectado, incapacitándolo para realizar sus actividades de la vida diaria. Claro está que esto va depender del grado de lesión de sufra dicho nervio

Esta neuropatía es infrecuente, sin embargo hay información que señala que las causas son por dos factores relevantes: neuropatías compresivas y las asociadas a fracturas del húmero, el cual nos puede provocar lesiones de uno o más nervios periféricos. En concreto, el nervio radial podría verse afectado con mayor probabilidad.

El tratamiento fisioterápico va dirigido a conseguir la mayor y mejor funcionalidad del paciente, a la vez que minimizar las complicaciones. Esto lo llevamos a cabo a través de la obtención de objetivos tales como aumentar la movilidad del miembro superior afectado, disminuir el dolor, disminuir las parestesias de la mano, aumentar la fuerza de antebrazo y mano, así como mejorar el movimiento y coordinación de la mano y los dedos.

Nuestro objetivo principal será reincorporar al paciente que sufre esta lesión a su actividad de vida diaria y laboral con la mayor funcionalidad posible, a la vez minimizar las complicaciones al máximo.

Los propósitos de este trabajo es reconocer las causas más frecuentes de la lesión del nervio radial, plasmar la valoración del paciente con discapacidad causada por esta lesión, mostrar las posibilidades del tratamiento rehabilitador en estos pacientes, revisando la anatomía y el recorrido del nervio, afecciones más frecuentes, valoración fisiátrica, así como el tratamiento rehabilitador. Se determinó la importancia del trabajo en equipo, la necesidad del conocimiento anatómico y fisiológico en la evaluación, así como el tratamiento rehabilitador precoz como elemento relevante en la obtención de buenos resultados.

Palabras claves: nervio radial, neuropatía, compresión, arcada de frohse, atrapamiento.

ABSTRACT

Due to the anatomical course of the radial nerve, the lesions of this nerve usually present with alterations in sensation and motor loss, for which reason the patient loses the mobility of the affected upper limb, making it incapable of carrying out his activities of daily life.

This injury of the radial nerve is infrequent in its two most known factors, which are compressive neuropathies and those associated with fractures of the humerus, which can cause lesions of one or more peripheral nerves. In particular, the nerve that is most frequently affected is the radial nerve.

The physiotherapy treatment is aimed at achieving the greatest and best functionality of the patient, while minimizing complications. This is done through the achievement of objectives such as increasing shoulder mobility, decreasing pain, decreasing paresthesias of the hand, increasing forearm and hand strength, as well as improving movement and hand coordination and the fingers.

Our main objective will be to reincorporate the patient who suffers this injury to his activity of daily life and work with the greatest possible functionality, while minimizing complications to the maximum.

The purposes of this work is to recognize the most frequent causes of radial nerve injury, translate the assessment of the patient with disability caused by this injury, show the possibilities of rehabilitation treatment in these patients, reviewing the anatomy and the path of the nerve, conditions most frequent, physiatric assessment, as well as rehabilitation treatment. The importance of teamwork, the need for anatomical and physiological knowledge in the evaluation was determined, as well as the early rehabilitation treatment as a relevant element in obtaining good results.

Keywords: radial nerve, neuropathy, compression, frohse arch, entrapment.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: LESION DEL NERVIO RADIAL	2
1.1 Concepto	2
1.2 Origen del nervio radial.....	2
1.2.1 A nivel del plexo braquial.....	2
1.2.2 Nervio radial a nivel del codo.....	3
1.2.3 Nervio radial a nivel de la muñeca.....	3
1.3 Fisiopatología	3
1.3.1 Clasificación de las lesiones nerviosas	4
1.3.2 Lesiones del nervio radial por segmentos.....	6
1.4 Mecanismo de lesión	7
1.4.1 Traumáticas.....	7
1.4.1.1 Fracturas humerales:.....	8
1.4.2 Compresivas	8
1.4.2.1 Arcada de frohse:.....	9
1.4.2.2 Lesiones de la rama sensitiva superficial del nervio radial:.....	10
1.4.2.3 Lesiones de la rama digital dorsal del nervio radial.....	10
CAPÍTULO II: EPIDEMIOLOGICA	11
CAPÍTULO III: REVISION ANATOMICA Y BIOMECANICA DEL NERVIO RADIAL.....	12
3.1 Descripción anatomía del nervio radial.....	12
3.2 Funciones del nervio radial	12
3.2.1 sensitiva y vegetativa	12
3.2.2 motora.....	12
3.3 Biomecánica de los nervios.....	13
3.3 Músculos que inerva el nervio radial y sus funciones.....	14
CAPITULO IV: DIAGNOSTICO.....	22
4.1. Historia clínica	22
4.1.1 Exploraciones neurofisiológicas	22
4.1.2 Exploraciones complementarias	22
4.1.3 Pruebas de imagen.....	22

4.2 Examinación objetiva	23
4.2.1 exploración física.....	23
4.2.1.1 Alteraciones de la sensibilidad.....	23
4.2.1.1.1 Test para explorar la sensibilidad	24
4.2.1.2 Trastorno trófico y vasomotor	25
4.2.1.3 Alteraciones de la función motora.....	25
4.2.1.4 Alteraciones de los reflejos	25
4.3 Examinación subjetiva.....	25
4.3.1 datos objetivos	26
4.3.2 Escala visual análoga (EVA)	26
4.4 Estudio de imágenes	27
4.5 Otros tipos de estudio.....	27
4.5.1 Electromiografía.....	27
4.6 Test neurodinámico	28
CAPITULO V: TRATAMIENTO	29
5.1 Tratamiento quirúrgico	29
5.2 Tratamiento fisioterapéutico	29
5.2.2.1 Termoterapia superficial.....	30
5.2.2.2 Hidroterapia:	31
5.2.2.3 Laserterapia:	33
5.2.4 Trabajo propioceptivo.....	39
5.4 Osteopatía.....	42
5.4.1 Manipulación del nervio radial	42
5.4.1.1 Hendidura humerotricipital	42
5.4.2.2 Canal de torsión	43
5.4.3.3 Surco bicipital lateral.....	44
5.4.4.4 En el pliegue del codo	44
5.4.5.5 En el antebrazo.....	45
5.4.6.6 En la muñeca	46
5.4.7.7 Manipulaciones globales del nervio radial.....	46
5.4.8.8 Manipulaciones combinadas.....	46
5.5 Terapia ocupacional	47
5.5.1 Función de la órtesis	47
5.5.2 Órtesis para lesión del nervio radial	48
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES Y PROYECCIONES	50

BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS.....	55
<u>ANEXO 1</u>	56
<u>ANEXO 2</u>	57
<u>ANEXO 3</u>	58
<u>ANEXO 4</u>	59
<u>ANEXO 5.....</u>	60
<u>ANEXO 6.....</u>	61
<u>ANEXO 7.....</u>	62
ANEXO 8	63
ANEXO 9	64
ANEXO 10	65
ANEXO 11	66
ANEXO 12	67
ANEXO 13	68
ANEXO 14	69
ANEXO 15	70
ANEXO 16	71
ANEXO 17	72
ANEXO 18	73
ANEXO 19	74
ANEXO 20	75
ANEXO 21	76
ANEXO 22	77
ANEXO 23	78
ANEXO 24	79
ANEXO 25	80
ANEXO 26	81
ANEXO 27	82
ANEXO 28	83
ANEXO 29	84
ANEXO 30	85
ANEXO 31	86
ANEXO 32	88
ANEXO 33	89
ANEXO 34	90

Anexo 35	91
ANEXO 36	92



INTRODUCCIÓN

Las neuropatías focales del nervio radial son una causa frecuente de consulta médica y ocasionan deficiencia y discapacidad variable que puede reducirse mediante el manejo fisioterapéutico o quirúrgico. El daño a este nervio lleva a problemas con el movimiento o la sensibilidad de la parte posterior del brazo (tríceps), el antebrazo o la mano.

La neuropatía radial se presenta cuando hay daño del nervio radial, que baja por el brazo y controla el movimiento del músculo tríceps ubicado en la parte posterosuperior del brazo. También controla la capacidad para flexionar la muñeca y ayuda con el movimiento y la sensibilidad de la muñeca y la mano. Las causas de esta lesión pueden ser muchas entre ellas: “parálisis de la muleta” causada por uso inadecuado de muletas, fractura del húmero (hueso de la parte superior del brazo), constricción prolongada y repetitiva de la muñeca (causada, por ejemplo, por el uso de relojes con la pulsera apretada), presión ocasionada al colgar los brazos en la parte posterior de una silla (“parálisis del sábado en la noche” si es causada por tomar demasiado alcohol y quedarse dormido en esa posición), presión a la parte superior del brazo a causa de posturas del brazo durante el sueño o por coma, compresión del nervio durante el sueño profundo, como cuando una persona está intoxicada, Presión prolongada sobre el nervio, generalmente causada por hinchazón o lesión de estructuras corporales cercanas. En algunos casos, no se puede encontrar ninguna causa. (1)

En este trabajo se exponen las características de los segmentos y recorrido que conforman el nervio radial, proporcionando información sobre conceptos neuromusculares implicados en la patología de esta lesión, para así lograr la identificación de sus alteraciones y poder manejarlos en el tratamiento de fisioterapia.

La finalidad del trabajo es dar a conocer las posibles alternativas para el tratamiento fisioterapéutico opcional en la lesión del nervio radial, como sabemos su principal objetivo es que el paciente recobre la funcionabilidad.

CAPÍTULO I: LESION DEL NERVIIO RADIAL

1.1 Concepto

No podemos hablar de lesiones del nervio radial netamente sin antes mencionar el origen de este, el cual está formado por las ramas anteriores de los nervios espinales C4-5-6-7-8 y T1. Sus ramas colaterales dan inervación a los músculos pectorales y sus ramas terminales se distribuyen en el miembro superior. Los nervios espinales C4-5 y 6 se unen para formar el tronco primario superior; el nervio C7 constituye el tronco primario medio y los nervios C8 y T1 forman el tronco primario inferior. Los troncos primarios se dividen en ramas anteriores y ramas posteriores; las tres ramas posteriores se unen y configuran el tronco secundario posterior, del cual se origina dos ramas terminales, el nervio axilar y el nervio radial.

Los nervios periféricos pueden afectarse por enfermedad traumatismo o reacción inflamatoria, estas lesiones comprenden la compresión, contusión y el daño puede ser parcial o completa. Puede afectarse una raíz nerviosa, un tronco nervioso o incluso la totalidad del plexo. La posibilidad de recuperación depende primordialmente de la naturaleza y del grado de la lesión inicial. (2)

1.2 Origen del nervio radial

1.2.1 A nivel del plexo braquial

El nervio radial se forma a partir de las divisiones posteriores del plexo braquial, es la mayor de las dos ramas terminales del cordón posterior. Al recibir contribuciones de los nervios espinales C5 a T1, el nervio radial se encuentra posterior de la tercera porción de la arteria axilar en su origen, en la parte anterior de los músculos subescapular, redondo mayor y dorsal ancho.

Los fascículos destinados al nervio axilar y el nervio al dorsal ancho se adhieren al cordón posterior en diversos grados.

El proceso de la apófisis coracoides es un punto de referencia confiable en el cual el nervio radial continúa como la salida principal del cordón posterior, posterior a la arteria axilar.

Cerca de su origen, el nervio se encuentra en el subescapular. En su curso proximal, el nervio es atravesado por la arteria subescapular. El nervio radial se encuentra en la superficie familiar y brillante del tendón dorsal ancho y luego se cruza por delante del redondo mayor como las cabezas nerviosas, por detrás de la arteria subescapular, hacia el extremo superior del surco espinal pasa por delante de la cabeza larga del tríceps. (VER ANEXO 1)

En la cara posterior del humero, el nervio radial se encuentra en el surco espinal, profundo de la cabeza larga del tríceps y entre las cabezas laterales y mediales. Este es el punto en el que tiene el menor número de fascículos aproximadamente cuatro o cinco en todo el curso (VER FIGURA 2)

La anatomía del tríceps debe entenderse claramente. El origen de la cabeza medial bordea la extensión medial del surco espiral del humero. Cuando se observa desde atrás, las cabezas laterales y largas del tríceps se encuentran una al lado de la otra, cubriendo el nervio radial, la arteria braquial profunda que lo acompaña y la cabeza medial del tríceps.

1.2.2 Nervio radial a nivel del codo

El nervio radial desciende entre el braquial y el extensor radial largo del carpo para pasar por delante del epicóndilo lateral hacia el antebrazo. El nervio radial da ramas al braquial desde su aspecto medial. El braquial recibe doble inervación del nervio musculocutáneo y el nervio radial.

El nervio radial suministra el braquiorradial y los extensores del primer y segundo radial. Las ramas musculares hacia el braquiorradial se desprenden de 2 a 3 cm proximales al codo.

Cuando se ve desde el frente, el nervio radial se encuentra fácilmente lateral al húmero (3). (ANEVO 3)

1.2.3 Nervio radial a nivel de la muñeca

En el tercio distal del antebrazo, el nervio pasa por debajo del tendón del músculo braquiorradial y atraviesa la fascia profunda pasando superficial. Inerva la piel del dorso de la muñeca, la superficie dorsal lateral de la mano y el dorso del pulgar, para luego dividirse en cuatro o cinco nervios digitales (4). (VER ANEXO 4)

1.3 Fisiopatología

El nervio radial es frecuentemente lesionado, por sus relaciones de aproximación, en afecciones de la articulación del hombro o de la diáfisis del humero; son frecuentes también sus compresiones por el uso de muletas o por posiciones anormales como ocurre durante la anestesia en estado de ebriedad; o simplemente por heridas o traumas sobre su trayecto.

La lesión del nervio radial se caracteriza por una parálisis de la extensión de los distintos segmentos del miembro superior, dependiendo el compromiso del nivel de la lesión. Si la lesión es en la parte superior del brazo o en la axila, habrá pérdida de la extensión del antebrazo por compromiso del tríceps. La lesión en el brazo o en el codo produce la parálisis de los músculos extensores de la mano y de los dedos, conocida como mano caída, por la incapacidad de extender, aducir o abducir la muñeca; en ella los dedos están ligeramente flexionados por la acción no antagonista de los flexores. (2)

Cuando existe afectación de los fascículos nerviosos de la rama sensitiva, el dolor se irradia a la región dorso-distal de la mano acompañada de parestesia y disestesia. El dolor se localiza en la masa muscular extensora del antebrazo, la irradiación puede ser distal o hacia el hombro y el cuello, empeorando con la actividad física (5) (6) (7).

También se observa una impotencia funcional en la musculatura extensora y supinadora del antebrazo. La pérdida de la función del nervio radial crea una disfunción significativa: la imposibilidad para extender y abducir el pulgar, lo que le dificulta agarrar objetos; ocasiona debilidad para apretar la mano, también conocida como “caída de la muñeca” (7) . La incapacidad para extender y estabilizar la muñeca impide el uso adecuado de los flexores extrínsecos para el cierre de mano, por lo tanto, debilitamiento y la disminución de la coordinación (5) (6) (8) .Debido a estos signos y síntomas que puede presentar el paciente, se suele confundir con la epicondilitis lateral.

La sintomatología del paciente está determinada por el nivel de la lesión del nervio, puede cursar con trastornos sensitivos, motores o mixtos. Presenta dolor y debilidad variable en la musculatura extensora y supinadora del antebrazo (9) (6) (8).

Si la afectación se produce en el 1/3 proximal del miembro superior se puede observar una limitación de la rotación externa del movimiento del hombro y codo (10) (11).

1.3.1 Clasificación de las lesiones nerviosas

Seddon clasificó las lesiones nerviosas en las siguientes tres categorías (12).

– Neurapraxia:

Es la condición en la cual da como resultado de un accidente politraumático, contusión, compresión o isquemia, se produce falla o pérdida de la conducción nerviosa debida a un corte, sin poderse demostrar daño estructural del nervio. No hay degeneración walleriana. Como única alteración microscópica podría encontrarse fragmentación de la vaina de mielina en relación a la zona traumatizada.

– Axonotmesis:


Lesión de nervio y axón distal al sitio de la lesión. Sin embargo, la regeneración del axón es espontánea y de buena calidad, pues los tubos endoneurales que están intactos guían las yemaciones axoplasmáticas hacia sus propias conexiones periféricas.

– Neurotmesis:



Cualquier lesión del nervio (parcial o completo) con destrucción completa del axón y su vaina de mielina. El daño de los elementos de tejido conectivo consiste en una sección anatómica completa o parcial, o bien en una fibrosis intraneural. Aunque en apariencia, se mantenga la continuidad macroscópica del nervio, no se puede producir regeneración espontánea. La pérdida de la función nerviosa es completa (sensitiva o motriz) y la única posibilidad de recuperación es la intervención quirúrgica. (13) (ANEXO 5)

Sunderland (1968) propuso una clasificación más elaborada, que distingue cinco grados de gravedad creciente, que afectan de forma sucesiva a:

- 
- La conducción axónica.
 - La continuidad axónica.
 - La continuidad de la fibra nerviosa.
 - El perineuro y los fascículos.
 - La continuidad de los troncos nerviosos.

Los agentes vulnerables son múltiples, la gravedad del traumatismo no es uniforme y las lesiones suelen ser mixtas, con asociación variable de los distintos grados.

La lesión puede ser localizada o extenderse por tracción:

- el 1er grado es comparable a la neurapraxia.
- el 2do grado a la axonotmesis.
- el 3er grado es más o menos reversible.

La reversibilidad depende de la extensión y de la gravedad de la lesión intrafascicular. Si los axones, en vía de regeneración, pueden penetrar en los tubos distales, es posible una cierta recuperación funcional. Si esto no se produce, la lesión es de tipo neurotmésica.

- En las lesiones de 4to y 5to grado, la recuperación espontánea fracasa, debido a la magnitud de la desorganización intraneural (4to grado), o por la pérdida de continuidad del nervio (5to grado).

Una lesión neurotmésica se debe a una sección completa o a lesiones intraneuronales graves. Un nervio puede parecer en perfecta integridad anatómica sin ser funcional. Esto se debe a un defecto de continuidad de los tubos endoneurales en el interior de un epineuro intacto (14).

Correspondencias entre clasificaciones de seddon y sunderland

		Sunderland				
Clasificación		1era	2da	3era	4ta	5ta
seddon	Neuropraxia					
	Axonotmesis					
	Neurotmesis					

1.3.2 Lesiones del nervio radial por segmentos

Lesión a nivel proximal del origen del tríceps:

Hay parálisis del tríceps.

Incapacidad de extensión del antebrazo.

Parálisis del supinador: demuestra incapacidad de la supinación y por ende sus antagonistas (pronador cuadrado y redondo) hacen que el antebrazo esté pronado.

Parálisis del abductor largo del pulgar, por consecuencia, el pulgar se acerca a la palma debido a que los antagonistas (flexor largo y corto) actúan en el pulgar para su tono muscular.

Parálisis de los extensores de la muñeca u dedos: se conserva la mano caída por la incapacidad de extender la muñeca. Hay mano en garra debido a la acción del tono muscular de los flexores de los dedos.

Perdida de sensibilidad en las áreas de la piel inervadas por este nervio.

Lesion a nivel antebrazo :

Heridas profundas pueden dañar la rama profunda del nervio.

Parálisis del abductor largo y extensor corto del pulgar: se observa cierta abducción del pulgar, muy debilitada por la acción del músculo abductor corto. Hay incapacidad de extensión del pulgar en su totalidad.

Parálisis de los extensores de la muñeca: se observa la muñeca en péndulo. Los dedos ligeramente flexionados, hay cierta capacidad para extender la articulación metacarpofalángica por acción de los lumbricales: hay incapacidad de abducir la muñeca y en varios casos se observa una ligera adducción por tono muscular por el flexor carpo ulnar.

Lesion a nivel muñeca y dorso de la mano:

Se producen por traumatismos repetitivos como en determinadas actividades laborales o el uso de instrumentos musicales. Otras posibilidades son patología articular y tendinosa local (Brazis et al 2007).

Los síntomas serán dolor y parestesias en el territorio correspondiente, siendo más frecuente la cara radial de la falange distal del pulgar (como por ejemplo por el uso de tijeras), que el lado cubital del dedo pulgar (15). (ANEXO 6)

1.4 Mecanismo de lesión

1.4.1 Traumáticas

1.4.1.1 Fracturas humerales:

El húmero es el segundo hueso más grande del esqueleto. La diáfisis humeral se limita próximamente por el borde superior de la inserción el músculo pectoral mayor y el borde inferior está justamente proximal a la cresta supracondílea y la fosa del olecranon. Los tabiques intermusculares lateral y medial dividen al húmero en los compartimientos anterior y posterior. El nervio radial emerge del cordón posterior del plexo braquial quien recibe contribuciones de todas las raíces cervicales (C5-T1). El cordón posterior viaja en la pared posterior de la axila por detrás de la arteria axilar y anterior a los músculos del subescapular, dorsal ancho y redondo mayor y entra después al espacio triangular que está limitado por el redondo mayor (superiormente), la porción larga del tríceps (medial) y el vasto externo del tríceps (lateral), mientras se desplaza sobre el origen del vasto medial el tríceps en dirección a la escotadura espiral pero no en contacto con la misma como se pensaba anteriormente (16). En el tercio distal del humero, el nervio radial perfora el tabique intermuscular lateral, es aquí donde el nervio radial se encuentra cerca del hueso del húmero y en consecuencia, corre el riesgo de lesiones por el contacto óseo y por la sujeción que imparte el tabique intermuscular en caso de que se produzca una fractura, según lo descrito por Holstein y Lewis (17) (16) (18) (19).

El mecanismo de lesión por una fractura de diáfisis humeral es el resultado de las fuerzas ya sea directas o indirectas. Las fuerzas indirectas son una fuerza de flexión que crea una fractura de la diáfisis humeral transversa, una fuerza de torsión que causa una fractura en espiral o una combinación de estas dos fuerzas que resulta en una fractura oblicua, con o sin fragmento en alas de mariposa (17) (20).

La distribución bimodal de las fracturas de la diáfisis humeral está directamente relacionada tanto a las fuerzas directas e indirectas y la magnitud de estas fuerzas. (VER ANEXO 7)

1.4.2 Compresivas

Suelen describirse cuatros zonas que presentan riesgos de compresión radial en un túnel:

- En el brazo, en el canal de torsión.
- En el codo, frente a la cápsula condilorradiar.
- El nervio, inmerso en un espacio adiposo, está recubierto por el borde anterior del músculo extensor radiar corto del carpo (segundo radial). Cuando este músculo se tensa, en pronación completa, ejerce una compresión sobre el nervio.
- A la entrada en el músculo supinador, por la arcada de frohse.

- A la salida del músculo supinador.

Las compresiones pueden estar provocadas por:

- Un callo óseo.
- Esfuerzos musculares intensos repetidos, durante esfuerzos profesionales y deportivos. En tal caso se constata un aumento del volumen muscular durante el esfuerzo, que provoca una compresión de la cabeza lateral del tríceps.
- Una hipertrofia muscular del brazo por musculación demasiada forzada, que evoluciona hacia una compresión nerviosa, e incluso hacia un síndrome compartimental.

Compresiones posicionales al dormir sobre el brazo, después de una posición viciosa del brazo sobre un asiento o bajo el cuello de una pareja, en la posición de lactancia de un bebe, durante una anestesia, en un estado de ebriedad (14).

1.4.2.1 Arcada de frohse:

El Síndrome de la Arcada de Frohse es el cuadro clínico resultante de la compresión de la rama posterior del nervio radial, en su pasaje por el músculo supinador corto, fundamentalmente por detrás de su borde superior.

Frohse y Frankel describieron en 1908 el pasaje de dicho nervio por debajo de la arcada que dicho músculo forma en su inserción superior. Sugirieron la posibilidad de un conflicto mecánico con el nervio en ese sitio.

Es muy frecuente en trabajadores manuales.

Aparición espontánea subaguda.

- Síntomas:
 - dolor en zona postero-lateral de la parte superior del antebrazo lo que lo ha llevado a denominarse como “epicondilitis lateral resistente”.
 - la parálisis del nervio interóseo posterior, los músculos afectados son: supinador corto, cubital posterior, extensor común de los dedos, extensor propio del 2º y 5º dedos, abductor largo del pulgar, extensores largo y corto del pulgar, segundo radial (puede o no estar afecto por su inervación inconstante por el interóseo posterior).

- La sintomatología sensitiva y motora pueden existir aisladamente. (VER ANEXO 8)

1.4.2.2 Lesiones de la rama sensitiva superficial del nervio radial:

Se produce por compresiones prolongadas o repetidas de la zona radial del antebrazo o de la muñeca. Los síntomas y signos son puramente sensitivos en el territorio cutáneo del nervio radial.

- Parálisis del sábado noche:

La denominada "parálisis del sábado noche" se engloba dentro de las neuropatías producidas por compresión de un nervio cuando atraviesa un canal o desfiladero, y en este caso concreto, el afectado es el nervio radial. La causa suele ser el hecho de quedarse dormido con el brazo colgando o comprimido por el peso del cuerpo. Es un cuadro clínico que se manifiesta por imposibilidad para realizar la flexión dorsal de la muñeca y extensión y separación de los dedos. La evolución habitual es hacia la recuperación en 3-6 meses.

Los mecanismos de producción de las lesiones por compresión, o síndromes de atrapamiento, pueden ser de varios tipos y, refiriéndonos al plexo braquial y sus ramas, podemos considerar las siguientes situaciones:

- 1) Parálisis del sueño: la cabeza del paciente dormido queda apoyada sobre el brazo o se comprime contra el húmero con el cuerpo en decúbito lateral y con el brazo debajo.
- 2) Parálisis de la luna de miel: el brazo, en abducción completa, queda comprimido por el peso de la pareja acompañante.
- 3) Parálisis de la muleta: el brazo se comprime apoyado sobre el respaldo de una silla o el borde de una mesa o una muleta.
- 4) Lesiones por torniquete: el nervio se daña por efecto de un torniquete colocado demasiado ajustado o por tiempo muy prolongado.
- 5) Parálisis postanestésicas: producidas por presión sostenida y prolongada sobre la cara externa del brazo durante una intervención (21).

1.4.2.3 Lesiones de la rama digital dorsal del nervio radial.

Según Brazis en el 2017 dice que se produce por traumatismo repetitivo como en determinadas actividades laborales o el uso de instrumento musicales, otras posibilidades son patologías articulares y tendinosas local.

Los síntomas son: dolor y parestesia en el territorio correspondiente, siendo más frecuente el uso de tijeras, que el lado cubital del dedo pulgar. (VER ANEXO 9)

CAPÍTULO II: EPIDEMIOLOGICA

Entre los problemas asociados con los tres nervios principales en la extremidad superior, el atrapamiento del nervio radial es el menos común. El síndrome del túnel carpiano (compresión del nervio mediano en la muñeca) y el síndrome del túnel cubital (compresión del nervio cubital en el codo) son mucho más frecuentes (22) (21)

Las lesiones del nervio radial representan el 70 % de las lesiones de nervios periféricos en la extremidad superior y ocupan el segundo lugar después de las lesiones del plexo braquial (23) (24).

La mayoría de las lesiones de este nervio son producidas por fracturas del húmero en sus tercios medio y superior, además de las heridas por armas de fuego y laceraciones del brazo y de la porción proximal del antebrazo (23) (25) (26).

Las lesiones del nervio radial puede ser parcial o completa; el déficit motor completo ocurre en el 50% de los casos (27) (28) (29).

CAPÍTULO III: REVISION ANATOMICA Y BIOMECANICA DEL NERVIO RADIAL

3.1 Descripción anatomía del nervio radial

El nervio radial surge como rama terminal del tronco secundario posterior o también llamado cordón posterior, luego del origen del nervio axilar. Se origina en la axila en relación con el borde posterior del pectoral menor y termina en la fosa cubital (pliegue del codo). En el brazo se dirige vertical y posterior a la arteria Braquial y anterior al musculo subescapular, pasa a la cara posterior del humero unido a la diáfisis en el canal de torsión y de atrás hacia adelante emerge en la cara antero lateral del brazo a unos cuatro dedo del epicondilo lateral. Transcurre en el surco bicipital y se divide en sus ramas terminales (4). En el brazo da ramas colaterales en el siguiente orden: ramo cutáneo braquial posterior, ramos para el tríceps que por lo general son cuatro, uno para la cabeza larga, dos para la cabeza medial y uno para la cabeza lateral. Después de emerger del supinador aproximadamente 8 cm distal al codo, el nervio interóseo posterior rama terminal del radial da sus múltiples ramas en el antebrazo (30).

El nervio se divide, en las ramas superficiales y profundas inmediatamente proximal al borde superior de la capa superficial del musculo supinador (la arcada de frohse) (8), para inervar los extensores de la muñeca y los extensores de los dedos y el pulgar.

El nervio radial es el responsable de la sensibilidad de la cara posterior y lateral de brazo y antebrazo, dorso de la mano y de los cuatro primeros dedos, y de la extensión y supinación de antebrazo, mano y dedos. (6) (8)

3.2 Funciones del nervio radial

3.2.1 sensitiva y vegetativa

3.2.2 motora

El territorio sensitivo del nervio radial corresponde a:

- la parte posteromedial del brazo, del antebrazo y de la muñeca.
- la mitad lateral del dorso de la mano.
- la cara dorsal de la muñeca y de la 1era falange de los dedos II Y III (mitad lateral).

EL contingente neurovegetativo del nervio radial es pequeño. Sin embargo, el nervio proporciona ramos sensitivos para las articulaciones del hombro y de la muñeca. En algunas parálisis radiales, puede desarrollarse una sinovitis hiperplástica (tumor dorsal del carpo de gubler), que estaría favorecida por las fricciones de los tendones extensores sobre el hueso. El nervio también proporciona filetes que inervan la articulación del codo, en concreto del compartimiento condilorradial. En casos de lesión, los trastornos sensitivos son leves, debido al solapamiento de los territorios. Son evidentes sobre todo en la mitad lateral de la cara dorsal de la mano (14).

Afecciones motoras del nervio radial se manifiestan como:

- una actitud de la mano en “cuello de cisne”. Cuando el antebrazo se mantiene vertical, la mano cae en pronación y en flexión.
- Una atrofia de la región posterior del antebrazo.
- Una abolición de los reflejos tricipital y estilorradial (14).

3.3 Biomecánica de los nervios

Los nervios presentan una resistencia considerable a la tracción, por ejemplo: En el momento de la ruptura, la elongación elástica y después plástica del nervio solo habrá sido de un 8-20 % de su longitud inicial. Sin embargo, el análisis histórico de los nervios sometidos a una tracción lenta y constante muestra que un nervio con un aspecto exterior sano puede presentar una ruptura de varios fascículos, con la lesiones de grados distintos en el seno de un mismo nervio (31). Las propiedades viscoelásticas del nervio son responsables de su retracción de varios milímetros cuando se secciona. Esta elasticidad es epineural más importante en la zona de las principales articulaciones de los miembros.

Durante una reparación nerviosa, es primordial conservar un entorno tisular de calidad, que permita la excursión normal del nervio y que limite los fenómenos de isquemia por estiramiento. Hasta una elongación del 5%, la vascularización de los nervios no se modifica. Por encima del 10%, la disminución del flujo sanguíneo provoca lesiones irreversibles (32).

Los nervios también son resistentes a la compresión gracias al tejido conjuntivo que los rodea y que rellena los espacios interfasciculares. Las fibras mielinizadas estarían más expuestas a los traumatismos que las fibras amielínicas.

Un nervio es especialmente resistente a la ruptura física por estiramiento, aunque a partir de un 10% de elongación se produce lesiones irreversibles, sobre todo de las fibras mielinizadas.

3.3 Músculos que inerva el nervio radial y sus funciones.

Nervio Radial C5, C6, C7, C8, T1. Nace del fascículo lateral del plexo braquial, este es el único nervio extensor que inerva el tríceps y todo el compartimento posterior de los músculos extensores del antebrazo.

Tríceps braquial: constituido por tres cabezas.

Origen: Porción larga: tubérculo infraglenoideo y tendón del dorsal mayor.

Vasto externo: mitad superior de la cara posterior del humero, cerca del borde externo. Vasto interno: cara posterior del humero, en una zona situada bajo el canal radial, y tabique intermusculares externo e interno.

Inserción: común por el tendón tricipital, en la parte posterior de la cara superior del olecranon y en sus caras laterales, así como en la aponeurosis antebraquial. (VER ANEXO 10)

Ancóneo: Se extiende de la cara posterior del epicóndilo a la posterior del cúbito en su cuarto superior y a la externa del olécranon.

Inervación: ambos están inervados por el nervio radial C6, C7, C8.

Acción: extienden el antebrazo sobre el brazo. Cada cabeza del tríceps, independientemente de las otras, ejerce la extensión del codo. (VER ANEXO 11)

Exploración común del tríceps y el ancóneo:

Paciente en decúbito prono con el hombro a 90° de abducción, en posición neutra en relación a la rotación y con el brazo apoyado sobre la mesa hasta el codo. Nosotros colocamos una mano por debajo del brazo, cerca del codo para eliminar la presión de la mesa.

Pedimos una extensión de la articulación del codo.

Una vez que hemos comprobado que el paciente puede realizar el movimiento en contra de la gravedad, le ofrecemos resistencia. Para ello ejercemos presión en dirección a la flexión sobre la parte distal del antebrazo.

Debilidad del tríceps y el ancóneo: Produce incapacidad para extender el antebrazo contra la acción de la gravedad. Altera aquellas funciones de la vida diaria que incluyen la extensión de codo como por ejemplo levantar el brazo para coger un objeto situado más alto, pérdida de la capacidad para lanzar objetos o para empujar con el codo extendido. Además la persona está incapacitada para usar muletas o bastones, ya que no puede extender su codo y transmitir el peso a la mano.

Primer radial:

Origen: Borde externo del humero, por encima del epicondilo.

Tabique intermuscular externo.

Tendón común de los epicondíleos.

Inserción: tubérculo externo de la base del segundo metacarpiano.

Inervación: nervio radial C6 C7. (Ver anexo 12)

Segundo radial:

Origen: Tendón común de los epicondíleos, en la cara anterior del epicóndilo.

Tabique aponeurótico que lo separa del extensor común.

Inserción: Base dorsal de la apófisis estiloides del tercer metacarpiano.

Inervación: Nervio radial C6 C7 C8

Acción: Extensión directa de la muñeca sobre el antebrazo.

Exploración conjunta del 1er y 2º radial externo:

Paciente sentado con el brazo y el antebrazo apoyado en la mesa. Codo a 30° de flexión aproximadamente. El antebrazo está en pronación algo menos que completa.

La prueba consiste en pedir al paciente que realice una extensión de muñeca con inclinación radial (se permite que los dedos se vayan flexionando a medida que avanza la extensión de la muñeca).

Una vez que comprobamos que el paciente puede realizar el movimiento contra la gravedad, ofrecemos resistencia. Para ello, ejercemos presión sobre la cara dorsal del 2º y 3er metacarpianos en dirección a la flexión y la inclinación cubital.

Supinador corto: constituido por dos fascículos

Origen: fascículo superficial:

Tendón común de los epicondíleos, en la cara anterior del epicóndilo.

Cresta supinadora del cúbito.

Fascículo profundo.

Fosa bicipital.

Inserción: fascículo superficial: línea oblicua del borde anterior del radio del cuello del radio.

Fascículo profundo: cara posterior, externa y anterior

Inervación: nervio radial C6 C7.

Acción: Rotación del antebrazo de dentro afuera, realizando supinación, cualquiera que sea la posición del codo.

Exploración (para aislar la acción del supinador corto y que el bíceps no actúe como supinador)

Paciente en decúbito supino.

Nosotros mantenemos el hombro del paciente a 90° de flexión, con el codo completamente flexionado (para acortar el bíceps y así anular su acción).

La prueba consiste en pedir una supinación del antebrazo.

Para hacer resistencia ejercemos presión a nivel de la extremidad distal del antebrazo, por encima de la muñeca, en dirección a la pronación.

NOTA: En una lesión del nervio radial que afecte al supinador corto, no puede mantenerse la posición de este test. El antebrazo no conseguirá mantener la posición de supinación completa, aun en el caso del que el bíceps sea normal. También se puede aislar la acción del supinador corto colocando el hombro y el codo en extensión.

Cubital posterior:

Origen: Tendón común de los epicondíleos, en la cara anterior del epicondilo.

Dos tercios superiores del borde posterior del cubito.

Aponeurosis antebraquial.

Inserción: Tubérculo posterior interno de la base del V metacarpiano.

Inervación: Nervio radial C7 C8.

Acción: Extensión y aducción de la muñeca.

Exploración:

Paciente en sedestación, con el antebrazo en pronación completa y apoyado sobre la mesa.

La prueba consiste en pedir al paciente una E de muñeca con inclinación cubital.

Para ejercer resistencia hacemos presión contra el dorso de la mano a lo largo del 5º metacarpiano, en dirección a la flexión de muñeca con inclinación radial.

Debilidad: Disminuye la potencia de la extensión de la muñeca y se puede producir la desviación radial de la mano.

Extensor común de los dedos:

Dirigido a los cuatro últimos dedos por el tendón común de los epicondíleos de la cara anterior del epicondilo, de los tabiques de los epicondíleos y de la aponeurosis antebraquial, y por un tendón en la parte dorsal de las tres falanges.

Exploración:

Paciente en sedestación, antebrazo y codo apoyado sobre la mesa. Nosotros estabilizamos la muñeca impidiendo la extensión completa.

La prueba consiste en pedir una extensión de la articulación metacarpofalángicas del 2º al 5º dedo con las interfalángica relajadas.

Para ejercer resistencia hacemos presión contra la superficie dorsal de las falanges proximales en dirección a la flexión.

Debilidad: Disminuye la capacidad para extender las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos 2º al 5º y puede provocar la posición en flexión de dichas articulaciones. Estará disminuida la fuerza de extensión de muñeca.

Extensor propio del índice:

Se dirige desde la cara posterior del cubito hasta la membrana interósea. Se une al tendón del extensor común destinado al índice.

Extensor propio del meñique:

Dirigido por el tendón común de los epicondíleos en la cara anterior del epicóndilo, del tabique de los epicondíleos y de la aponeurosis antebraquial, se reúne con el tendón del extensor común destinado al meñique.

Inervación: Los tres están inervados por el nervio radial C6 C7 C8.

Acción: El extensor común de los dedos extiende las tres falanges.

Los extensores propios del índice y meñique le ayudan en esta acción.

Abductor largo del pulgar:

Origen: Parte externa de la cara posterior del cubito, entre el supinador corto y el extensor largo del pulgar.

Tercio medio de la cara posterior del radio.

Cara posterior colindante del ligamento interóseo.

Tabique aponeuróticos que le separa de los otros músculos.

Delimita por fuera y por delante la tabaquera anatómica.

Inserción: Tubérculo externo de la base del I metacarpiano.

Expansiones sobre el abductor corto y la aponeurosis de la eminencia tenar.

Inervación: Nervio radial C6 C7 C8.

Acción: Antepulsión en abducción del I metacarpiano.

Participa en la flexión de la muñeca, e inicia la oposición del pulgar con los músculos tenares externos.

Extensor corto del pulgar:

Origen: Cara posterior del radio, debajo del abductor largo del pulgar.

Cara posterior del ligamento interóseo.

Tabiques aponeuróticos que lo separan de los músculos vecinos.

Delimita por delante y por fuera la tabaquera anatómica.

Inserción: Cara dorsal de la I falange del pulgar.

Inervación: Nervio radial C6 C7 C8.

Acción: Extensión de la I falange sobre el I metacarpiano.

Abducción del I metacarpiano: es el verdadero abductor del pulgar.

Participa en la inclinación radial de la muñeca.

Exploración: Paciente en sedestación, nosotros estabilizamos la muñeca.

Pedimos una extensión de la articulación metacarpofalángicas del pulgar.

Para hacer resistencia ejercemos presión contra la superficie dorsal de la falange proximal en dirección a la flexión.

Debilidad: Disminuye la capacidad para extender la articulación metacarpofalángicas y puede ser la causa de una posición en F de dicha articulación.

Extensor largo del pulgar:

Origen: Tercio medio de la cara posterior del cubito, debajo del abductor largo y por encima del extensor propio del índice.

Cara posterior de la membrana interósea.

Tabiques aponeuróticos que los separan de los músculos vecinos.

Inserción: Delimita por dentro y por detrás la tabaquera anatómica. Se inserta en la base dorsal de la II falange del pulgar.

Inervación: Nervio radial C6 C7 C8.

Acción: Extensión de la II falange sobre la I.

Ocasiona, a continuación, la extensión de la I falange sobre el I metacarpiano. Después de realizar esta acción con las dos falanges, extiende el I metacarpiano y lo lleva por detrás del plano del metacarpo.

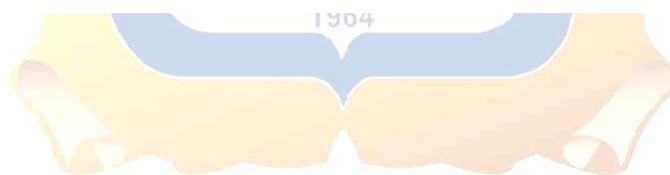
Participa accesoriamente en la inclinación radial de la muñeca.

Exploración: Paciente en sedestación. Nosotros estabilizamos la mano del paciente y ejercemos contrapresión contra la superficie palmar del 1er metacarpiano y la falange proximal.

Pedimos una extensión de la falange distal del pulgar.

Para hacer resistencia ejercemos presión contra la superficie dorsal de la articulación interfalángica del pulgar en dirección a la flexión.

Debilidad: Disminuye la capacidad para extender la articulación interfalángica y puede ser causa de deformidad de la articulación en Flexión (33).



CAPITULO IV: DIAGNOSTICO

Para evaluar el nervio radial, se debe poseer un conocimiento exacto de la trayectoria de este, del nivel de origen de sus ramas motoras y de los músculos que inerva. Es útil saber las variantes anatómicas que podemos encontrar. Debemos preguntarnos a que nivel, grado el nervio está lesionado. La historia clínica nos relatará el mecanismo de lesión y la evolución sintomática.

4.1. Historia clínica

La información que recaudemos durante la entrevista al paciente: el inicio, la duración, los factores causantes (agravantes, aliviantes) y la evolución de los síntomas proporcionara pistas importantes para el diagnóstico tratamiento y pronóstico de la mejoría del paciente.

Las fuentes de información más importantes para conocer las lesiones del nervio radial, son las exploraciones neurofisiológicas, exploraciones complementarias, pruebas de imagen, historia clínica y la exploración física.

4.1.1 Exploraciones neurofisiológicas

Los estudios de neuroconducción y electromiografía son muy útiles en la evaluación, severidad, localización y pronóstico de los pacientes con lesión del nervio radial. No obstante, hay casos sintomáticos sin afectación neurofisiológica.

4.1.2 Exploraciones complementarias

Los estudios analíticos permitirán evaluar la posible asociación a enfermedades metabólicas, trastornos inmunológicos, infecciones, estados carenciales e intoxicaciones.

4.1.3 Pruebas de imagen

La radiología y RM sirven para la comprobación de patologías asociadas.

4.2 Examinación objetiva

4.2.1 exploración física

La función motora y sensorial debe examinarse y documentarse cuidadosamente en todos los pacientes con lesión del nervio. La evaluación motora debe incluir la fuerza de pellizco y agarre, y la evaluación de la debilidad y la atrofia de los músculos individuales. La función sensorial debe evaluarse sin que el paciente pueda ver lo que está haciendo el examinador. De manera precisa, puede ser fácil evaluar la capacidad del paciente para sentir dolor, como el que se aplica con el fórceps, en el área de inervación de un nervio individual, como un nervio digital. También se puede usar la evaluación de la discriminación de dos puntos y la capacidad del paciente para separar los objetos filosos y texturas para probar la sensación protectora.

En la exploración física de las lesiones nerviosas tenemos que tener en cuenta lo siguientes:

Los diagnósticos se valoran los siguientes parámetros:

- Alteraciones de la sensibilidad.
- Trastornos tróficos y vasomotores.
- Alteraciones de la función motora.
- Alteraciones de los reflejos.

4.2.1.1 Alteraciones de la sensibilidad

La lesión del nervio provoca disfunción de la sensibilidad en la zona cutánea correspondiente.

La sensibilidad táctil puede ser explorada con un algodón o punzón romo, aplicado con una presión constante desde la zona insensible hacia la sensible o viceversa. La sensibilidad algésica se explora con una aguja debiéndose diferenciar esta sensación, de la percibida por el simple contacto. La sensibilidad térmica se explora aplicando tubos con diferente graduación de temperatura. Es importante la aplicación de los estímulos de forma irregular, sin ritmo predeterminado, para evitar la anticipación del paciente al estímulo. También se explora la discriminación entre dos puntos, la sensibilidad profunda, vibratoria (34).

Para la evaluación de la sensibilidad se puede utilizar la siguiente escala:

- S. 0 = abolición total de la sensibilidad en la zona autónoma.
- S. 1 = existencia de sensibilidad dolorosa y profunda.
- S. 2 = existencia de ligera sensibilidad táctil y dolorosa.
- S. 2+ = igual al grado 2 pero con reacción subjetiva exagerada.

S. 3 = recuperación de la sensibilidad dolorosa y táctil.

S. 3+ = sensibilidad discriminativa entre dos puntos superior a 1cm.

S.4 = sensibilidad discriminativa entre dos puntos inferior a 1cm.

4.2.1.1.1 Test para explorar la sensibilidad

Test de moberg: explora la sensibilidad táctil con integridad de la movilidad. Se basa en el reconocimiento táctil de objetos de uso cotidiano sin control visual. Se compara con la mano sana.

Test de weder: Explora la sensibilidad discriminativa

Se explora la zona afectada con puntas romas y de separación regulable, o mediante los extremos de un clip abierto. El test se weber se inicia la exploración con mayor separación entre dos puntos que se va reduciendo de forma progresiva que se percibe el contacto como un toque único.

Test texturas: el paciente identifica superficies de diferentes texturas sin el control visual.

Test o signo de tincl- Hoffman: mediante la percusión del nervio se valora el avance de la regeneración axonal así como la disestesia que se origina por la percusión.

La sensibilidad discriminativa o epicrítica se valora mediante:

Prueba de Phalen: Hiperflexionando la muñeca durante 30-60 segundos. Es positiva cuando aparecen parestesias en el territorio mediano (se inician en el pulpejo del dedo medio), en el síndrome del túnel carpiano.

Prueba de Tanzer: Es el Phalen invertido, hiperextendiendo la muñeca. Es útil hacer la evaluación clínica de la fuerza de los músculos con estas designaciones (escala de Highet o método de Daniels):

0: parálisis total.

1: movimiento fascicular del músculo; indicios palpables de contracción.

2: contracción muscular. Contracción posible desgravitada.

3: contracción muscular venciendo la gravedad.

4: contracción muscular venciendo la gravedad más resistencia.

5: contracción muscular normal en comparación con el lado opuesto

4.2.1.2 Trastorno trófico y vasomotor

Tras la lesión nerviosa la piel se vuelve lisa y brillante, perdiendo su elasticidad, tornándose más vulnerable a los traumatismos por su menor resistencia e insensibilidad.

En los estados iniciales, de la lesión nerviosa existen vasodilatación con aumento de la temperatura cutánea, para posteriormente desencadenarse vasoconstricción con palidez y frialdad.

En la zona de denervación desaparece el pelo, las uñas se tornan frágiles y quebradizas.

4.2.1.3 Alteraciones de la función motora

Para el diagnóstico por medio instrumental se emplea electromiografía, mediante el cual se diagnostica el tipo de lesión nerviosa, el inicio de la reinervación, la evolución clínica.

4.2.1.4 Alteraciones de los reflejos

Se exploran los reflejos:

- miotáticos profundos
Bicipital (C5), estiramiento radial (C6), tricipital (C7), rotuliano (L4), aquileo (S1).
- Musculocutáneos superficiales:
Abdominales, cremastérico, babilinski, anal y bulbosacral (S4).

4.3 Examen subjetivo

Esta exploración es muy importante, consiste en hacer preguntas al paciente para describa el momento de aparición de los síntomas o el mecanismo de lesión.

- Determinar el momento de aparición de los síntomas o el mecanismo de lesión
- Determinar si los síntomas son recientes, recurrentes o insidiosos.
- Establecer la localización, tipo y naturaleza del dolor o los síntomas.
- Determinar si el dolor y los síntomas se ajustan a un patrón relacionado con las zonas segmentarias referidas.
- Identificar los movimientos o posturas que causan o alivian los síntomas
- Determinar la gravedad o limitación funcional del problema. el paciente describe las limitaciones funcionales en relación con las actividades de su vida diaria.

4.3.1 datos objetivos

Estos datos se obtendrán administrando sistemáticamente pruebas que definan las deficiencias estructurales y anatómicas y las posibles limitaciones funcionales y estado físico.

Inspección:

- Postura dinámica y estática de las partes corporales implicadas como alteraciones del contorno, hinchazón, atrofia, hipertrofia y asimetría.
- Aspecto de la piel como cicatrices y decoloraciones.

Palpación: Palpar, si hay oportunidad, estructuras de posible implicación como fuente de problema. La prueba consta de palpar:

- Piel y tejido subcutáneo, apreciar la temperatura, si hay edemas y la textura.
- Músculos, tendones e inserciones la sensibilidad dolorosa al tacto, puntos dolorosos y contracturas.
- Vainas tendinosas y bolsas.
- Articulaciones.
- Nervios y vasos sanguíneos (35)

4.3.2 Escala visual análoga (EVA)

Escala de medición subjetiva que evalúa el dolor. Tiene una numeración del 0 al 10 representada en una regleta de dos caras correspondiente al evaluador y al paciente que significa. (36)

0 = Ningún dolor

10= Un dolor que no es soportable

Los valores numéricos de la escala corresponden a la intensidad del dolor y la evolución que es:

- Dolor 0 al 3 es igual a un dolor leve
- Dolor 4 al 7 es igual a un dolor moderado
- Dolor 8 al 10 es igual a dolor severo

4.4 Estudio de imágenes

Radiografías

Ante una sospecha de atrapamiento del nervio radial en el brazo, obtener radiografías para detectar o descartar una fractura, callo de fractura, o tumor como la causa del atrapamiento.

En el síndrome del túnel radial y el síndrome del nervio interóseo posterior, obtener radiografías para detectar o descartar la presencia de fracturas del codo o antebrazo, luxaciones o inestabilidades, tumores y artrosis.

Resonancia magnética

Es útil en la detección de tumores, sinovitis reumatoide.

4.5 Otros tipos de estudio

Es importante el uso de otras pruebas para descartar otro tipo de patologías asociadas.

4.5.1 Electromiografía

Es el estudio de la actividad eléctrica de los músculos del esqueleto. Proporciona información muy útil sobre su estado fisiológico y el de los nervios que los activan. Permite la localización, en el caso, por ejemplo, de parálisis musculares, del lugar de la lesión, que puede estar en el encéfalo, la médula espinal, el axón, la unión neuromuscular o las propias fibras musculares. El primer estudio en profundidad del electromiograma (EMG) fue llevado a cabo por Piper en 1912, quien registró potenciales durante la contracción voluntaria empleando electrodos de superficie y un galvanómetro de hilo. Posteriormente, en 1929, Adrian y Broke introdujeron el electrodo concéntrico de aguja que hizo posible, conjuntamente con el osciloscopio de rayos catódicos y los amplificadores electrónicos, el estudio de potenciales de acción de unidades motrices y de fibras únicas.

Su valor diagnóstico presenta una serie de cualidades:

- Objetividad elevada, especialmente si se hace uso de las técnicas electromiográficas de carácter cuantitativo.

- Precocidad en el diagnóstico. Se manifiesta tanto en el diagnóstico anatomopatológico, señalando la magnitud de la lesión (compresión, sección afónica sección de nervio), como en el diagnóstico topográfico, (médula, raíz anterior, plexos nerviosos, troncos nerviosos).
- Rapidez en el pronóstico, dando cuenta de los primeros signos de regeneración nerviosa antes de cualquier manifestación clínica.

4.6 Test neurodinámico

Los test neurodinámicos contribuyen una pieza básica en la exploración previa a un diagnóstico de fisioterapia. Los nervios reaccionaran ante determinadas fuerzas mecánicas pero para establecer una positividad en dichos test deben eliminarse todas las posibilidades de una falsa positividad debida a otras estructuras no nerviosas; posteriormente se establecerá la causa de esa positividad para llegar a un diagnóstico etiológico. Generalmente la positividad de un test neurodinámico se establece mediante técnicas de alivio-provocación de síntomas.

Una prueba neurodinámica es una serie de movimientos corporales que producen acontecimientos de pruebas (37).

Esta terapia es una herramienta muy valiosa para integrar dentro del resto de técnicas que usamos como fisioterapéuticas, para complementar y mejorar nuestra exploración y tratamiento.

Resulta de gran utilidad para mejorar problemas de tipo mecánico que afectan a los nervios periféricos. Es una técnica conservadora que, además, tienes pocas contraindicaciones, no supone un tratamiento doloroso y puede ser muy provechosa en muchos dolores crónicos que se pensaba que iban a ser para siempre.

CAPITULO V: TRATAMIENTO

El tratamiento de estas lesiones nerviosas será llevado por un equipo multidisciplinario para obtener mejores resultados.

Las lesiones nerviosas pueden o no requerir cirugía, de acuerdo con la causa y gravedad de la lesión.

El objetivo del tratamiento es permitir que el paciente utilice la mano y el brazo de forma funcional.

5.1 Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico de las lesiones del nervio radial solo debe considerarse si la afección no mejora a pesar del tratamiento conservador, o si la condición interfiere con el trabajo o las actividades de la vida diaria. Además, solo está indicado en pacientes que presentan los síntomas apropiados y uno o más de los hallazgos clínicos, además de los estudios electrodiagnósticos anormales (38) (39) (40).

5.2 Tratamiento fisioterapéutico

El tratamiento fisioterapéutico varía de acuerdo con el nivel y la causa de la neuropatía del nervio radial.

Las opciones de tratamiento conservador son terapia física, medicación antiinflamatoria e infiltraciones de corticoesteroides, se encamina hacia la reducción del dolor con el uso de analgésicos.

En el tratamiento fisioterapéutico utiliza diversos materiales, adecuado a lo necesite el paciente.

Objetivo: restablecer, las funciones motoras y sensitivas más importantes.

5.2.1 Masoterapia

La palabra masaje significa “amasar”, este término se emplea para denominar ciertas manipulaciones de los tejidos blandos corporales que se practican mejor con las manos y tienen

por objeto influir sobre el sistema nervioso, muscular, la circulación general y local, de sangre y linfa.

Debe observarse la reacción de los tejidos sometidos al tratamiento tomando en cuenta factores anatómicos, fisiológicos y patológicos, para poder aplicar la maniobra adecuada a las necesidades del momento.

Es un sistema organizado de tacto que hace uso de la habilidad innata y del deseo de tocar que todos tenemos. Siendo el tacto, un instinto humano y una necesidad fundamental; donde la cultura humana lo ha empleado persistentemente como un medio de comunicación o bien en un contexto terapéutico o simplemente como expresión o afecto (41).

Efectos fisiológicos:

- Aumento del flujo sanguíneo y linfático.
- Aumento del flujo de nutrientes.
- Eliminación de productos de desecho y metabolitos.
- Estimulación del proceso de cicatrización.
- Resolución del edema crónico y los hematomas.
- Aumento del movimiento articular.
- Facilitación de la actividad muscular.
- Estimulación de funciones del sistema autónomo.
- Estimulación de funciones viscerales.
- Estimulación de secreciones pulmonares.
- Estimulación sexual.
- Fomento de la relajación local y general.

5.2.2 Agentes físicos

5.2.2.1 Termoterapia superficial

Uno de los agentes físicos más empleados en Fisioterapia, es el calor (también el frío), pero no hay que olvidar que el calor es una de las formas de transmitir la ENERGÍA.

Se denomina termoterapia a la aplicación de calor o frío, con el objetivo de contribuir a la salud, se parte del hecho del que el organismo humano tiene una temperatura que se considera normal de 36° a 37° C, la cual es imprescindible para el desempeño fisiológico.

La termoterapia como aplicaciones externas puede ser utilizada como ayuda y preparación para otras terapias, pero no como única forma de tratamiento debido a que no ha sido demostrada su eficacia.

La Crioterapia. Según Kibler (42) es fundamental y de gran ayuda al principio de la rehabilitación para controlar el dolor y la inflamación.

- Efectos Tisular y Orgánico –Reacciones Fisiológicas:
 - Mejora los procesos de reparación tisular, por el aumento de la permeabilidad de la membrana.
 - Aumenta la elasticidad de los tejidos conectivos, mejorando las propiedades viscoelásticas del tejido colágeno, lo que influye en la disminución de la rigidez articular.
 - Modifica el umbral del dolor.
 - Incrementa el flujo sanguíneo y linfático, lo que produce un claro efecto antiinflamatorio.
- En neuropatías debemos tener en cuenta estas contraindicaciones:
 - Es importante tener cuidado en zonas de pérdida o trastornos de la sensibilidad de la piel.
 - Se debe vigilar la aparición de dolor durante la aplicación.
 - Está contraindicado en los tejidos con irrigación inadecuada.
 - No aplicar en procesos inflamatorios agudos, ni febriles.
 - No aplicar en pacientes con implantes metálicos en la zona del tratamiento.

5.2.2.2 Hidroterapia:

Se denomina hidroterapia al uso de agua con fines terapéuticos. Es decir al, empleo tópico o externo del agua como vector de acciones físicas (mecánicas o térmicas).

Principios térmicos: está relacionado directamente con las distintas formas de propagación e intercambio de calor entre el cuerpo y la temperatura del agua. En caso de que el agua esté caliente, va producir analgesia y aumento de temperatura local y general, causada por una vasodilatación que a su vez, produce una disminución del tono muscular.

Otro efecto es el sedante, siempre que la temperatura no sea muy elevada. En caso contrario va producir va producir insomnio y excitación. El agua caliente también va aumentar la elasticidad disminuyendo la rigidez articular.

El agua fría va a producir, en principio una vasoconstricción. Las indicaciones del agua fría son la analgesia muscular.

La técnica de aplicación para los pacientes con daño del nervio radial va depender de la ubicación de la lesión y del grado de sensibilidad (el agua caliente se usara con cuidado, ya que pueda provocar laceraciones por la pérdida de sensibilidad).

Antes de realizar la descripción de las mismas hay que señalar que la mayoría de las aplicaciones pueden ser totales y locales o parciales, tanto si se trata de baños como de duchas o chorros. En algunos casos el resultado del tratamiento dependerá de la temperatura del agua, en otros casos de la presión de la aplicación, de ambas combinadas o de la combinación que se puede hacer con alguna otra técnica de fisioterapia.

Los baños parciales más frecuentes son: los de miembro superior e inferiores, que en medicina física se utilizan, sobre todo, con temperatura alterna. En los baños parciales, de miembro superior, se sumergen los brazos y las manos.

Baños de remolino:

El efecto terapéutico se consigue en este caso con los Baños de remolino que se provoca con el agua a presión y el efecto de la temperatura a que se utilice el agua. Tenemos así, por un lado, un efecto de masaje generado por el remolino, que potencia los efectos relajantes del agua indiferente o caliente, al mismo tiempo que estimula el trofismo de la zona. Que se aplica, indicándose sobre todo en contracturas musculares o como tratamiento previo en rigideces articulares (que no estén en una fase aguda). (VER ANEXO 13)

La movilización activa de hombro, codo y mano en piscina, se comprobó que acelera su regeneración en lesiones agudas y en fases tardías (43). (VER ANEXO 14)

5.2.2.3 Laserterapia:

Es una de las modalidades que mayor desarrollo y aplicación que tiene el campo de la medicina. Aunque sus indicaciones siempre han sido controvertidas debido a la variabilidad en la selección del tipo de láser, la dosis y el modo de aplicación. Hakgüder han descrito mejorías significativas, de la sensación dolorosa, utilizando el láser de baja potencia combinado con estiramiento.

Utilizando una densidad de energía de 4 joule/cm² durante 30 segundos (13).

- Efectos físicos:
 - Aumente el flujo sanguíneo por vasodilación arterial: la terapia con láser aumenta significativamente la formación de nuevos capilares (pequeños vasos sanguíneos) dentro de los tejidos dañados. Los capilares llevan más sangre en el sitio de la lesión, se acelera la curación de las heridas y cierran más rápidamente.
 - Aumenta el umbral de dolor.
 - Inhibe la producción de prostaglandina.
 - Estimula la producción de ATP.
 - Tiene acción fibrinolítica.
 - Activa la regeneración tisular.
 - Normaliza la presión hidrostática, lo cual favorece la reabsorción de hematomas o edemas.
 - Efectos cicatrizantes.
 - Mejora la función nerviosa: la luz del láser acelera el proceso de reconexión de la neurona disminuyendo el tiempo necesario para sanar las células nerviosas después de una lesión. La laserterapia también aumenta la fuerza de potencia de acción (las señales, enviadas a lo largo de las fibras nerviosas) y mejora la función general de nervios y músculos.
- Indicaciones terapéuticas
 - Procesos dolorosos, como en neuralgias.
 - Procesos inflamatorios en la artritis, dolor muscular, tendinitis.
 - Cicatrización de heridas, injertos cutáneos, úlceras varicosas y arteriales (44).

5.2.2.4 Electroterapia

Empleamos las corrientes de electroestimulación en musculatura extensora y supinadora de antebrazo y musculatura extensora de primer, segundo y tercer dedo, En este caso colocamos los electrodos sobre la musculatura con atrofia. Utilizamos la electroestimulación porque acelera la regeneración nerviosa, ya que estas lesiones regeneran muy lentamente debido a que la velocidad de crecimiento axonal es muy lenta (45).

- Corrientes estimulantes
- Tens:

Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (tens). La analgesia obtenida con tens es limitada, sin embargo, la falta de efectos secundarios confiere una ventaja como tratamiento asociado a fármacos. Se constata un 53% de mejoría en el dolor por neuropatía periférica (46). La eficacia del tratamiento con tens depende de la correcta selección de la modalidad.

Se recomienda como frecuencia de partida 80-100 Hz, situándose entre 60 y 110 Hz las frecuencias más efectivas.

Duración de pulso: 0,04 - 0,2 ms (optimo 0,04 ms = 40 us).

Intensidad: provocar sensación parestésica agradable.

- Tens modo acupuntura:

Frecuencia baja, tiempo largo. La intensidad se debe incrementar por encima del umbral hasta tratar de obtener una contracción muscular visible. Se utiliza para tratar el dolor agudo y en particular el dolor crónico persistente y profundo. Resulta útil cuando ha ocurrido daño nervioso previo.

Duración de pulso: 0,15 – 0,25 ms (optimo 0.15 ms = 150 us).

Intensidad: hasta provocar un dolor tolerable, es posible que ocurran contracciones musculares.

- Corriente expotencial:

Es una corriente estimulante de baja frecuencia que, se caracteriza por una duración de impulso de mayor tiempo de duración y pausa entre los impulsos, estímulos de duración regular de 0,01 a 2000 milisegundos. En principal una elevación de corriente que se introduce lentamente. En general dura de 1,5 a 3,0 milisegundos. En períodos menores, provocaría la irritación de la piel del paciente, siendo imposible provocar una contracción activa del paciente. En periodos mayores, provocaría un ritmo incorrecto en la contracción muscular activa que el paciente realiza.

Efectos físicos:

- La estimulación selectiva y de gran importancia para el tratamiento de músculos denervados.
- Analgesia: disminución del dolor por la contracción o relajación.
- Aumento del flujo sanguíneo.

Evitar:

Es necesario dedicar especial atención a la intensidad de la corriente, resistencia de la piel del paciente, y la sensación percibida por el paciente, para evitar la provocación de los efectos adversos de la electroterapia; tales como erosiones, quemaduras, solicitar al paciente que nos informe sobre la aparición de dolor o sensación de quemazón, para disminuir la intensidad o interrumpir el tratamiento. Ya que algunas lesiones del nervio radial van acompañados de lesión sensitiva.

- Corrientes de fortalecimiento

Nivel de estimulación: nivel motor, máxima tolerancia.

- Corriente Alto voltaje:

Pulsada directa, monofásica, en ráfagas

Duración de la fase: 0.02 ms

Duración del pulso: 0.02 ms

Intervalo interpulso: 9.960 ms

Frecuencia: 100 – 2 Hz

Periodo: 10 ms

Amplitud de pico (Voltios): 2500 – 100 mA

Corriente promedio: 1.5 – 1.2 Hz

- Corriente Rusa:

Koth, profesor de medicina deportiva en la academia del estado en Moscú, fue el primero en emplear una corriente alterna de frecuencia media para el fortalecimiento muscular.

Es un tipo de onda sinusoidal de mediana frecuencia aplicada en ráfagas, utilizada para conseguir un fortalecimiento muscular máximo sin excesiva molestias al paciente.

Frecuencia de ráfaga: número de ráfagas por segundo expresadas en bloques por segundos.

Tiempo de ciclo: tiempo de acción – pausada, 1/1, 1/3, 1/5.

Tiempo de rampa: tiempo que se da para alcanzar el nivel máximo.

Ciclo de trabajo: permite seleccionar el porcentaje de emisión de la corriente dentro de un pulso.

- Corriente Interferencial:

Las corrientes interferenciales son corrientes de mediana frecuencia, alternas, rectificadas o no, con una frecuencia superior a los 1000 Hz.

Duración de fase: 0.05 – 0.5 ms

Duración de pulso: 0.1 – 1 ms

Intervalo interpulso: 0

Frecuencia: 2000 – 10000 Hz

Periodo: 0.1 – 1 ms

Modulación de frecuencia: 1 – 100 Hz

- Beneficios de la electroterapia:

Prevenir la atrofia muscular.

Restaurar la función muscular por lesiones nerviosas.

Mantenimiento del tono muscular.

Fortalecimiento muscular

Tratamiento del dolor.

5.2.3 Kinesioterapia

Existen varias opciones de tratamiento para la lesión del nervio radial que se desarrollan a continuación. El objetivo del tratamiento consiste en reducir el dolor, aliviar los síntomas,

disminuir el edema y la adaptación de las actividades de la vida diaria. Existen varios estudios que plantean diferentes tratamientos, empezando por el conservador. En periodos iniciales de la lesión, tiene que existir un reposo relativo, usando tratamiento analgésico y antiinflamatorio, crioterapia, la cual se recomienda entre 10 a 15 minutos, tres o cuatro veces al día. Algunos médicos recetan tomar antiinflamatorios no esteroideos (AINES) para aliviar el dolor (47).

- Movilizaciones, que disminuyen el dolor neuropático y aceleran la recuperación función motora.
- Movilizaciones activo asistidas de hombro en flexión y abducción.
- Movilizaciones activo asistidas de codo es flexo extensión y pronosupinación.
- Movilización pasiva de muñeca: flexo extensión y circunducción.
- Movilizaciones pasivas de todos los dedos, tanto de la articulación metacarpofalángicas como de la interfalángica: en flexión, extensión, separación aproximación y pinza (48).

5.2.3.1 Estiramientos:

Las técnicas de estiramiento muscular o inhibición activa se emplean para contrarrestar la pérdida de flexibilidad de los elementos contráctiles del músculo.

Estiramientos lentos y sostenidos, (sostener de 10 a 15 segundos, realizarlos de 5 a 10 veces), sólo de musculatura flexora de dedos y muñeca, aductor del pulgar para evitar retracción o anquilosis en la articulación de la muñeca (49).

Efectos del estiramiento:

- Favorece la capacidad de contracción del musculo estirado.
- Prevenir lesiones.
- Mejora la circulación muscular.
- Aumenta la elasticidad tendinosa.
- Elimina toxinas musculares.
- Mejorar la amplitud de movimiento articular.

Técnica de kabat: contracción – relajación

Estiramiento de los flexores de la muñeca y dedos

1. Estiramiento de musculatura flexora con antebrazo en supinación.(VER ANEXO 15)
2. Estiramiento de flexores con codos estirados y pronación. (VER ANEXO 16)
3. Estiramiento de flexores y muñeca y supinadores de antebrazo.(VER ANEXO 17)
4. Estiramiento de flexores con antebrazo en pronación (dedos apuntan hacia adentro). (VER ANEXO 18)
5. Estiramiento de flexores con dedos hacia afuera. (VER ANEXO 19)
6. Estiramiento de flexores de muñeca y dedos; iniciar con codo en flexión y avanzar a codo en extensión. (VER ANEXO 20)
7. Estiramiento de aductores (sólo realizar en pulgar). (VER ANEXO 21)
8. Estiramientos de flexores de dedos, por individual y en conjunto. (VER ANEXO 22)

Mantener y/o mejorar la amplitud de movimiento articular:

- La misma forma de estiramiento lento y sostenido.
- Ejercicios activos libres, evitando siempre la flexión de muñeca y dedos, principalmente de la muñeca. (VER ANEXO23)
- Ejercicios activos asistidos.

5.2.3.2 Fortalecimiento:

El fortalecimiento muscular debe iniciarse lo antes posible, aunque respetando las características propias de la enfermedad. Todo periodo de trabajo debe seguirse de una fase de reposo. para un grupo muscular determinado, se aconseja un entrenamiento de dos a tres veces por semana según la intensidad de la resistencia (50).

Fortalecimiento de extensores:

- debemos fortalecer los distintos grupos musculares para mejorar la estabilidad de la muñeca y mano.
 - Cabe anotar que el fortalecimiento se va a realizar para musculatura extensora de muñeca, extensora de dedos, abductora de dedos y pulgar. (VER ANEXO 26)
 - Ejercicios isométricos.(VER ANEXO 24)
 - Ejercicios activos resistidos
- Mecanoterapia: plastilina (ir aumentando según evaluación muscular la resistencia), digiflex, thera-band, mancuernas (poco peso). (VER ANEXO 25)
- Iniciar con ejercicios en cadena cinética cerrada.
 - Luego ejercicios en cadena cinética abierta.

5.2.4 Trabajo propioceptivo

Según Charles Scout Sherrington en 1906, la propiocepción sensaciones provenientes de las áreas profundas del cuerpo, que contribuyen al equilibrio postural y a la estabilidad articular.

La propioceptivo hace referencia a la capacidad que tiene el cuerpo para detectar el movimiento y la posición en las articulaciones. Definido de otra forma, es el sentido de la percepción de la postura y el equilibrio.

Debido a ello, el trabajo de propiocepción ayuda a que ante situaciones inesperadas el cuerpo responda recuperando la postura en vez de producir un desequilibrio mayor.

Entre los objetivos de la propiocepción también está prevenir lesiones, ya que cuando se sufre una de tipo articular el sistema propioceptivo se deteriora produciéndose un déficit de información propioceptiva. De esta forma, la persona en cuestión pasa a ser más propenso a sufrir lesiones. Y es que aunque una persona considere que se ha recuperado completamente de una lesión, debido a que la misma ya no le ocasiona dolor, puede que todavía tenga un déficit propioceptivo el cual debería eliminar para recuperarse al 100% y evitar la temida recaída.

En las neuropatías, se organiza alrededor de las estabilizaciones ritmadas, de las posiciones multidireccionales, de la descarga hacia la carga parcial y luego total. El trabajo de velocidad de ejecución, de coordinación y de propulsión se efectúa a través de diversas actividades: tiro al blanco con dardos, ping-pong (pronación-supinación), balón, saco de boxeo, ejercicios en suspensión o compresión.

Beneficios:

- Previene lesiones, evita recaídas y ayuda en el proceso de rehabilitación de las mismas. En lesiones como meniscos, cruzados, esguinces, fracturas cercanas a las articulaciones, es un trabajo específico que se realiza en las consultas de rehabilitación y que luego se prescribe de manera domiciliaria.
- Trabaja aspectos como la fuerza, equilibrio, coordinación, flexibilidad, tiempo de reacción ante situaciones determinadas, estabilidad, interacción sensorial.
- Fortalece las articulaciones.

Sus múltiples beneficios, en diferentes campos, provocan que este incluido en los tratamiento fisioterapéutico.

A continuación se presenta 2 muy buenas opciones para el trabajo propioceptivo:

- El giroscopio Powerball: es un dispositivo interesante y lúdico para el fortalecimiento muscular y de la propiocepción. El efecto giroscópico lanzado por medio de un cordel debe ser mantenido e incluso ampliamente acelerado a través de la adecuada movilización de la esfera. Esto requiere que el paciente sienta el efecto giroscópico para generar un movimiento de rotación usando casi todos los músculos del miembro superior. Cuanto más aumenta el número de rotaciones, mayor es el esfuerzo del paciente para mantener la esfera en su mano. No solo el fortalecimiento sino también la eficiencia neuromuscular, ya que las fuerzas multidireccionales que genera el giroscopio provocan contracciones musculares reactivas a ello(52). (VER ANEXO27)
- Ejercicios con pelota: los estímulos propioceptivos serán la presión ejercida sobre la misma y la resistencia que ejerce la pelota sobre la cara palmar de la mano, la presión que ejerce la mano sana sobre el dorso de la afecta, así como la estabilización del codo. (VER ANEXO28)

5.3 Técnica de neurodinámica

La neurodinámia es la parte del abordaje fisioterapéutico del dolor, se considera el abordaje del conjunto biomecánico, fisiológico y morfológico del sistema nervioso utilizado en el tratamiento fisioterapeutico (53). Fundamenta que al igual que las articulaciones tiene propiedades de movimiento y los músculos de estiramiento, el sistema nervioso también comparte y está relacionado con estas propiedades esenciales (54).

Bases

Desde el concepto maitland para que sea efectiva esta técnica, se debe partir de la movilización directa del nervio afectado y de la movilización de articulaciones que comprimen al nervio con movimientos accesorios o con movimientos fisiológicos para liberar al nervio de los puntos de tensión.

Por lo cual, las técnicas de neurodinamia tienen su base en un sistema de tres componentes: superficie de contacto mecánica, las estructuras neurales y los tejidos inervados; es decir, el concepto de neurodinamia incluye conexiones entre la mecánica y la fisiología del sistema nervioso en las que se producen interacciones en ambos sentidos que pueden aprovecharse terapéuticamente, hay pocas técnicas de neurodinamia para cada nervio en los miembros superiores (54).

El test del nervio radial se inicia, al igual que el resto de los tests del cuadrante superior, con el paciente en decúbito supino y una posición neutra cervical, la cintura escapular ipsilateral deprimida, 90° de abducción y rotación interna glenohumeral, codo flexionado 90°, pronación de antebrazo y flexión de muñeca y dedos para continuar con una extensión progresiva del codo (55) (56)

Test neurodinámico del nervio radial:

El método es similar que el empleado en el nervio mediano.

Este test está indicado en síntomas localizados en el recorrido del radial o de la raíz nerviosa de C6 (dolor posterior de hombro, dolor lateral de codo, síndrome del túnel carpiano y enfermedad de quervain).

Fisioterapeuta de pie del lado dorsal del brazo en abducción del paciente.

Alargar completamente el nervio radial con depresión escapular, abducción y rotación interna del hombro, extensión de codo, pronación de antebrazo, flexión de muñeca y dedos, inclinación cubital de la muñeca.

Para palpar el nervio se hace entre los músculos escalenos, la unión de la primera costilla con la clavícula, el pectoral menor, el canal de torsión del nervio radial, cara anterior de la cabeza del radio, el musculo supinador y la tabaquera anatómica.

Antes de valorar la tensión neuronal se debe ver la movilidad de todas las articulaciones que intervienen en el estiramiento para no confundir hallazgos.

La normalidad en los test neuronales es por comparación con el otro lado que será igual en ambos (55) (anexo 8). (VER ANEXO 29)

5.4 Osteopatía

La osteopatía es una diciplina globalizadora que ha visto cómo sus conocimientos y sus metodos terapéuticos se han ampliado progresivamente. Al sistema osteoarticular que era su fundamento, se han añadido poco a poco los sistemas miofacial craneosacro viseral y en la actualidad neural.

El tratamiento se basa en un profundo examen clínico y un diagnóstico serio que conduce a un Acto Terapéutico Osteopático. El trabajo del Osteópata en numerosos casos consiste simplemente en romper un arco reflejo patógeno para restaurar la fisiología (57).

Beneficio:

El principal objetivo de la osteopatía es devolver el equilibrio al cuerpo, ya que dicho desajuste es el causante de los problemas del paciente. Utilizando estas técnicas podemos tratar las restricciones de la movilidad, reducir el dolor causado por lesiones. Con esta práctica queremos mejorar la calidad de vida del paciente.

5.4.1 Manipulacion del nervio radial

5.4.1.1 Hendidura humerotricipital

Esta hendidura está delimitada por la cabeza larga del triceps, el humero, la cabeza lateral del triceps y el redondo menor, que representa su base. El radial está acompañado por la arteria humeral profunda, cuyo pulso es difícil de percibir.

Técnica: el paciente se sitúa en decúbito, con la mano cefálica del terapeuta. El dedo medio se introduce en la hendidura humerotricipital en busca de un punto sensible. Hay que comprimir ligeramente este último mientras que, con la mano distal, se lleva el brazo y el antebrazo a una posición de flexión para aumentar la elongación del nervio. (VER ANEXO 30)

Se debe tratar al radial a este nivel si existe una sensibilizada marcada. Puede crearse un leve punto fijo en la parte sensible, o bien colocar el dedo ligeramente por encima o por debajo.

5.4.2.2 Canal de torsión

Hay que recordar que el nervio describe alrededor del húmero media vuelta de espira, justo por encima del canal de torsión, donde se aplica directamente sobre el periostio.

También debe recordarse que el nervio radial tiene una posibilidad de movilidad de 4-5 mm en el canal de torsión. Esta particularidad le permite evitar su compresión en los esfuerzos musculares. Esto pone de relieve la relevancia de devolver al nervio su movilidad en este punto. El canal de torsión está delimitado por las cabezas medial y lateral del tríceps; en este surco, se encuentra el nervio radial, la arteria humeral profunda y sus dos venas satélites.

Técnica:

1.ª Modalidad

El paciente se sitúa en decúbito, con la parte posterior del brazo apoyada en la mano cefálica del terapeuta. Con el dedo índice o el medio se recorre la región lateromedial y medial superior del húmero. Hay que buscar un pequeño cordón indurado y sensible.

Dicho cordón debe movilizarse imprimiendo movimientos de rotación interna y externa del brazo, sujetando con la otra mano la mano y la muñeca del mismo brazo. Además de las rotaciones, se debe movilizar el codo en flexión. Hay que intentar describir la misma media vuelta de espira que realiza el nervio radial alrededor del húmero para no olvidar la fijación.

2.ª Modalidad

El paciente se sitúa en decúbito, con el hombro flexionado a 90° y en rotación interna, con el codo flexionado a 90°. Hay que mantener el miembro superior en esta posición, sosteniendo el antebrazo con la mano caudal del terapeuta. El canal de torsión se busca con la yema de dos o tres dedos de la mano cefálica, situada en perpendicular al eje del canal.

Hay que desplazar el nervio a lo largo de todo el canal de torsión, movilizándolo el miembro superior en rotación interna y externa del hombro. En este procedimiento, con los dedos se percibe claramente el calibre y el trayecto del nervio. Hay que sujetar el brazo con gran potencia, sin

crispar los dedos, para no correr el riesgo de apoyarse demasiado sobre el nervio y crear parestesias en su territorio después de la manipulación. (VER ANEXO 31)

5.4.3.3 Surco bicipital lateral

En la parte inferior del brazo, aproximadamente a 5 dedos por encima del epicóndilo, el nervio se encuentra en su compartimento anterior y pasa por el surco bicipital lateral, que está delimitado:

- medialmente, por el bíceps.
- lateralmente, por el braquiorradial y el extensor radial largo del carpo.
- en la parte posterior: por el braquial.

- Técnica:

Hay que separar en sentido lateral el braquiorradial para encontrar una posible sensibilidad del nervio radial. El brazo y el codo del paciente se apoyan en la mano cefálica del terapeuta, que sitúa el pulgar cefálico por encima del punto doloroso, mientras que el pulgar de la mano distal ejerce una tracción distal. (VER ANEXO 32)

5.4.4.4 En el pliegue del codo

Ligeramente por encima de la interlínea del codo, el nervio se divide en un ramo posterior muscular y un ramo anterior sensitivo cutáneo.

Signos clínicos locales:

Para el ramo profundo

Dolor de la región epicondílea sordo, mal localizado, de aparición progresiva, excepcionalmente agudo, con posibilidad de recrudescencia nocturna. Evolución frecuente hacia la cronicidad.

Dolor de reposo con el trabajo o la utilización del brazo.

Posibilidad de irradiación hacia el borde externo del antebrazo.

Posibles disestesias en el territorio del nervio radial.

Epicondilalgia rebelde o recidivante.

Para el ramo superficial

Su afectación provoca en ocasiones un dolor que afecta a la articulación trapezometacarpiana, la primera articulación metacarpofalángica o a los tendones próximos. Puede hacer pensar en una inflamación articular o en una tendinitis de De Quervain (inflamación de la vaina sinovial, común al tendón del abductor largo y del extensor corto del pulgar).

Demostración:

En la exploración, la presión anteroposterior sobre la cabeza radial desencadena el dolor, en una zona situada en la entrada del músculo supinador.

Hay que buscar el «signo del dedo medio», consistente en efectuar una extensión contra resistencia del dedo medio, con el antebrazo en extensión y pronación. El desencadenamiento de dolor significa que existe un conflicto mecánico que afecta al nervio radial en el codo.

Se puede desencadenar todavía otro dolor provocado, colocando el antebrazo en pronación completa y pidiendo al paciente que realice una supinación contra resistencia, para tensar el músculo supinador.

Punto clave

El punto clave del ramo posterior del radial se encuentra a uno o dos dedos por encima del pliegue del codo, en su parte externa. Está situado lateral al tendón bicipital y del braquial anterior y medial al braquiorradial.

Técnica:

El codo del paciente, ligeramente flexionado, se apoya en la mano cefálica del terapeuta, quien, con el pulgar de esta última, se coloca justo por encima del punto sensible, o a veces en contacto con él, en un ligero apoyo. Hay que fijar este punto y alejar el antebrazo de la otra mano para elongar el nervio. (VER ANEXO 33)

5.4.5.5 En el antebrazo

Punto clave

Aproximadamente a cuatro dedos por debajo de la interlínea del codo se encuentra un punto clave situado en la parte posterior del antebrazo, en el punto donde el nervio radial emerge en la parte inferior del supinador corto. La vía de acceso al nervio se realiza entre el extensor cubital del carpo y el extensor de los dedos. Para asegurarse de encontrar este punto, se desliza el pulgar de

abajo hacia arriba. Es el mismo procedimiento que el descrito para encontrar el orificio aponeurótico del braquial cutáneo interno en el brazo.

Técnica

El paciente se sitúa en decúbito, con el codo sobre la camilla o en la mano cefálica del terapeuta, formando un plano de 100- 110° con el plano de la camilla. El pulgar de la misma mano se sitúa sobre el punto clave, situado donde el nervio radial perfora el músculo supinador (fig. 38). Hay que efectuar una técnica directa comprimiendo ligeramente con el pulgar distal la parte sensible, o bien apoyando el dedo por encima o por debajo del punto clave sensible. Para aumentar el efecto de elongación, se estira varias veces el codo en extensión. (VER ANEXO 34)

5.4.6.6 En la muñeca

Existen dos zonas de riesgo desde el punto de vista mecánico:

- El punto donde el ramo anterior del nervio perfora la fascia antebraquial.
- En la propia muñeca. El ramo anterior es el que siempre está afectado.

Punto clave

El protocolo es el mismo que el utilizado en el antebrazo, bien con un apoyo distal, o bien con un apoyo directo en contacto con el punto clave. Hay que ayudarse de la flexión de la muñeca para aumentar el efecto de estiramiento.

5.4.7.7 Manipulaciones globales del nervio radial

Durante el estiramiento del nervio radial, hay que intentar asociar varios puntos clave. A continuación se detallan las dos asociaciones que proporcionan los mejores resultados:

- Un apoyo en el canal de torsión con otro apoyo en la parte superior del antebrazo.
- Un apoyo en la parte superior del antebrazo, con otro apoyo en la muñeca.

(VER ANEXO 35)

5.4.8.8 Manipulaciones combinadas

Las manipulaciones combinadas se dirigen más concretamente al nervio radial izquierdo, que se busca en el antebrazo a cinco dedos por encima del epicóndilo y en la región condroesternal izquierda. Hay que buscar un punto sensible en esta región; en la mayoría de las ocasiones, está situado en el 4.º Espacio intercostal izquierdo, cerca del esternón.

Es la región precordial cuya manipulación permite liberar las tensiones mediastínicas- cardíacas. Se realiza una compresión-escucha sobre la zona intercostal, asociada a otra compresión-escucha sobre el nervio radial. En ocasiones, la reacción se efectúa con los otros puntos clave del nervio radial. Para saber si se han escogido las zonas correctas, hay que asegurarse de que la compresión de una provoca la reacción de las otras.

Recomendaciones:

Si las zonas clave son muy sensibles, hay que verificar que el paciente no tiene una taquicardia; en este caso, hay que disminuir la presión. Nuestra experiencia nos ha demostrado que nunca hay peligro para efectuar estas maniobras. Para las alteraciones del nervio que afecten al surco radial del húmero y al surco bicipital lateral, puede ser beneficioso poner el antebrazo en cabestrillo para calmar algunos dolores especialmente intensos y rebeldes. No hay que olvidar, en presencia de todos los clínicos relacionados con una afectación del nervio radial, verificar las raíces posteriores cervicales alrededor de C6 y C7, así como el tronco secundario posterior. Debe recordarse que el nervio radial posee un tronco común con el nervio axilar. Esta peculiaridad debe hacer que se busque una fijación del nervio axilar, en caso de problemas del nervio radial (14).

5.5 Terapia ocupacional

Las órtesis son dispositivos biomecánicos aplicados externamente con la finalidad de restaurar o mejorar la funcionalidad del sistema musculoesquelético.

Uso de ferulas y/o cabestrillos, OTP estático-dinámico

5.5.1 Función de la órtesis

- Incrementar el rango de movimiento.
- Inmovilizar una extremidad para ayudar a promover la cicatrización tisular.

- Aplicar tracción para corregir o prevenir contracturas.
- Ayudar a prevenir o corregir deformidades manteniendo el alineamiento.
- Aliviar el dolor.
- Servir como un conector o vínculo para dispositivos de asistencia (AVD).
- Bloquear movimientos inadecuados de una articulación (estabilización).

5.5.2 Órtesis para lesión del nervio radial

Las órtesis deben adaptarse a la lesión nerviosa. No obstante, se rige por los siguientes principios comunes: impedir que los músculos desnervados estén en una posición de elongación máxima, prevenir las rigideces articulares y las posturas viciosas, mejorar las posibilidades funcionales de la mano. De este modo, en las parálisis del nervio radial, la órtesis debe impedir la hiperflexión de la articulación de la muñeca y dedos para prevenir una mano caída, la órtesis previene la deformación de dichas articulaciones (55).

Órtesis de la “nueva generación” indicada principalmente para el manejo de la neuropatía radial, neuropatía del interóseo posterior. Además es útil para la cinesiterapia después de la reparación de los tendones extensores y para la ejecución de ejercicios de movilización de los dedos y muñeca. (VER ANEXO 36)

CONCLUSIONES

La lesión del nervio radial es una neuropatía con etología compleja que requiere ser evaluada exhaustivamente en todo su trayecto, con ayuda de exámenes de imagen y test de evaluación para establecer un diagnóstico. La lesión del nervio radial es una patología que se caracteriza por pérdida de la función motora y sensitiva del brazo, antebrazo, muñeca y dorso de la mano. La severidad de la lesión es variable y las causas son numerosas.

Los hallazgos clínicos como incapacidad para la supinación del antebrazo, extensión de la muñeca y dedos y pérdida de sensibilidad de los tres primeros dedos en la cara dorsal, aportan elementos pronósticos para la evaluación fisioterapéutica junto con los hallazgos de los exámenes de imagen, nos darán un diagnóstico preciso. Por otro lado el tratamiento fisioterapéutico tomara como prioridad la independencia e incorporación lo más rápido posible a las actividades de la vida diaria del paciente.

RECOMENDACIONES Y PROYECCIONES

Según esta investigación recomiendo que se realicen más estudios, ya que la información que encontramos no es muy específica, debido a que es una patología no muy frecuente. De esta manera se podría desarrollar protocolo para minimizar la inactividad del paciente causada por esta lesión.

Si los pacientes ya tuvieran alguna molestia que pueda ser riesgo de tener una neuropatía por lesión del nervio radial, es muy importante que acudan a la consulta con un médico para que le realicen la evaluación y diagnostiquen una posible lesión y los factores que puedan agravarlo.

El tratamiento fisioterapéutico y el uso de órtesis son primordiales en esta lesión, porque ayudan al paciente a prevenir lesiones más complicadas y posturas que afecten a las articulaciones y músculos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Weiss LD, Pobre TE. Radial neuropathy. En: Frontera WR, Silver JK, Rizzo TD Jr., eds. Fundamentos de la Medicina Física.
2. Dr Jairo Bustamante. Neuroanatomía Funcional. 2da Edición. Colombia.
3. Daniel H Kim FAANS. Atlas of peripheral nerve surgery. Segunda edición. 2001. 123-137 p.
4. Michel Latarjet, Alfredo Ruiz Liard. Anatomía Humana. 4ta edición. Panamericana; 2004.
5. Shah J, Marson BA. A case report of periprosthetic fracture left proximal humerus with radial nerve palsy following pectoralis major repair.clin.2002:278.Epub 2015 Apr 22.
6. Moradi A, Ebrahimzadeh MH, Jupiter JB. Radial Tunnel Syndrome, Diagnostic and Treatment Dilemma. Arch Bone Jt Surg. 20.
7. Clavert P, Lutz JC, Adam P, Wolfram-Gabel R, Liverneaux P, Kahn JL. Frohse's arcade is not the exclusive compression s.
8. Clavert P, Lutz JC, Adam P, Wolfram-Gabel R, Liverneaux P, Kahn JL. Frohse's arcade is not the exclusive compression si.
9. Ricci FP, Barbosa RI, Elui VM, Barbieri CH, Mazzer N, Fonseca Mde C. Radial nerve injury associated with humeral shaft fr.
10. Alsubhi FS, Althunyan AM, Curtis CG et al. Radial nerve palsy in the newborn: a case series. CMAJ. 2011 Sep 6;183(12):13.
11. Benemmane H, Hali F, Marnissi F, Benchikhi H. Neonatal unilateral paralysis of the radial nerve. Pan Afr Med J. 2015 Au.
12. Seddon H. Trastornos Quirúrgicos de los Nervios Periféricos . 2nd ed. Nueva York: Churchill Livingstone; 1975.
13. Trelles M. Laserterapia. Manual de empleo terapéutico del laser de baja intensidad. Rev Universidad de Budapest 1981; 1.
14. Barral PJ, Crolbler A. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p.
15. Mumenthaler M, Schliack H (Eds) (1974). Nervio radial. En: Patología de los nervios periféricos. Diagnóstico y tratamiento.
16. Foster RJ, Swiontkowski MF, Bach AW, Sack JT. Radial nerve palsy caused by open humeral shaft fractures. J Hand Surg (Am).
17. Bell MJ, Beauchamp CG, Kellam JK, McMurtry RY. The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple i.

18. Amillo S, Barrios RH, Martinez-Peric R, Losada JI. Surgical treatment of the radial nerve lesions associated with fracture.
19. García A Jr, Maeck BH. Radial nerve injuries in fractures of the shaft of the humerus. *Am J Surg* 1960;99: 625-627.
20. Ekholm R, Ponzer S, Tornkvist H, Adami J, Tidermark J. The Holstein-Lewis humeral shaft fracture: aspects of radial nerve injury, primary treatment and outcome. *J Orthop Trauma* 2008; 22(10):693-697.
21. Akhtar S, Arenas Prat J, Sinha S. Neuropraxia de la rama cutánea palmar del nervio cubital durante la descompresión del nervio cubital durante la descompresión del túnel carpiano. 2005 mayo 87(3).
22. Zlowodzki M, Chan S, Bhandari M, Kalliainen L, Schubert W. Transposición anterior en comparación con la descompresión simple para tratamiento del síndrome del túnel cubital. 2007 (12):2591-8.
23. Crenshaw AH. Cirugía ortopédica. 8 ed. Buenos Aires: Editora Médica Panamericana, 1993;t3:2100,2127, 2104,2103.
24. González Más R. Tratado de rehabilitación médica. 3 ed. Barcelona: Editorial Científico Médica, 1976:218-9,225,717,216,2.
25. Álvarez Cambras R. Tratado de cirugía ortopédica y traumatológica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1985;t1:36,t.
26. Ehni BL. Treatment of traumatic peripheral nerve injury. *Am Fam Phys* 1991;43(3):897-905.
27. Pollock FH, Drake D, Bovill EG. y cols. Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg* .
28. De Franco MJ, Lawton JN. Radial nerve injuries associated with humeral fractures. *J Hand Surg. Am.* 2006;31:655-63.
29. Holstein A, Lewis GB. Fractures of the humerus with radial nerve paralysis. *J Bone Joint Surg.* 1963;45A:1382-6.
30. David P. Green, Robert N. Hotchkiss, William C. Pederson, Scott W. Wolff. Cirugía de la Mano Greens. Vol. 1. M.a.r.b.a.n; 2007. 2353 p.
31. Bonnel F.: Nerfs périphériques. Anatomie et pathologie chirurgicale. Paris: Masson, 1989.
32. Lundborg G.: Lesión y reparación de los nervios. Edimburgo: Churchill Livingstone, 1988.
33. M. Lacote, A. M. Chevalier, A. Miranda, J. P. Bleton, P. Stevenin. Valoración de la función muscular normal y patológica. 1era ed. Masson; 1984. 212-271 p.
34. Miguel Ángel Arcas Patricio. Manual de Fisioterapia. Módulo II. Neurología, Pediatría Y Fisioterapia Respiratoria. Vol. 2do. Madrid; 2009. C. 262 p.

35. Carolyn Kisner, Lynn Allen Colby. Ejercicios Terapéuticos. 1er edición. Barcelona: Paidotribo; 2005. 21-22 p.
36. Rouvière H, Anatomía Humana: Descriptiva, Topográfica y Funcional. 11a. ed. México: Editorial Elsevier; 2005.
37. Shacklock M. Neurodinámica clínica. Elsevier; 12 p.
38. Floranda E.E., and Jacobs B.C.: Evaluation and treatment of upper extremity nerve entrapment syndromes. Prim Care 2013; .
39. Simon Perez C., García Medrano B., Rodríguez Mateos J.I., et al: Radial tunnel syndrome: results of surgical decompression.
40. Tsai P., and Steinberg D.R.: Median and radial nerve compression about the elbow. Instr Course Lect 2008; 57: pp. 177-18.
41. Martínez MM, Pastor VJ, Portero FS. Manual de Medicina Física. Editorial Harcourt Brace de España. 1998. .
42. Kibler W, Ludewig P, McClure P, Michener L, Bak K, Sciascia D. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder .
43. Capote CA, Lopez PY, Bravo AT. Agentes Físicos. La Habana: Ciencias Médicas; 2009. 65-69 p.
44. Gil C. V. Fundamentos de Medicina de Rehabilitación. Editorial Universidad de Costa Rica; 190 p.
45. Gordon T, Chan KM, Sulaiman OA, Udina E, Amirjani N, Brushart TM. Accelerating axon growth to overcome limitations in fu.
46. Alvaro M, Kumar D, Julka IS. Transcutaneous electrostimulation: emerging treatment for diabetic neuropathic pain. Diabe. 1964
47. Ciccotti MC , Schwartz MA , Ciccotti MG. Diagnosis and treatment of medial epicondylitis of the elbow. Clin Sports Med. .
48. Martins DF, Mazzardo-Martins L, Gadotti VM, Nascimento FP, Lima DA, Speckhann B, Favretto GA, Bobinski F, Cargnin-Ferreira.
49. Hagert E. Proprioception of the wrist joint: A review of current concepts and possible implications on the rehabilitation.
50. Portero P. Approche posologique pour l'optimisation du renforcement musculaire. Ann Kinésithér 2001 ; 28/6 : 243-245.
51. Scheffler NM, Sheitel PL, Lipton MN. Use of cryo/Cuff for the control of postoperative pain and edema: Journal of Foot S.
52. Balan SA, García M, Elías. Utility of the powerball in the invigoration of the musculature of the forearm.

53. Ellis R, Hing W. Neural mobilization: A systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeuti.
54. Fernandez C, Cleland J, Huijbergts P. Síndromes dolorosos en cuello y en el miembro superior. Primera ed. Barcelona - Es.
55. Shacklock, Michael; Neurodinámica clínica; Editorial Elsevier, Madrid 2007 1ª Edición.
56. Petersen SM, Covill LG. Reliability of the radial and ulnar nerve biased upper extremity neural tissue provocation tests.
57. Ricard F. Tratamiento osteopático de las Lumbalgias y Ciáticas. Mandala. Madrid. 1993.

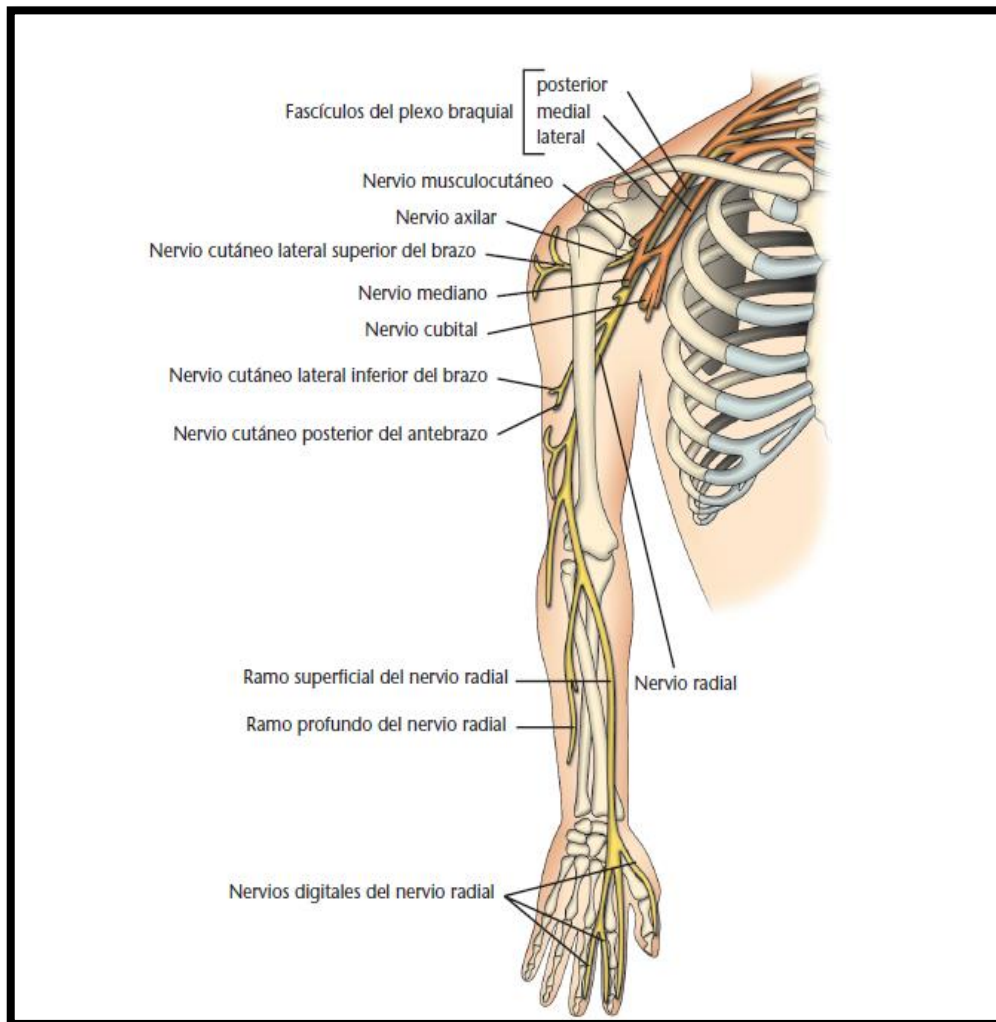




ANEXO 1

Origen del nervio radial

Trayecto del nervio radial (según Rohen y Yokochi).



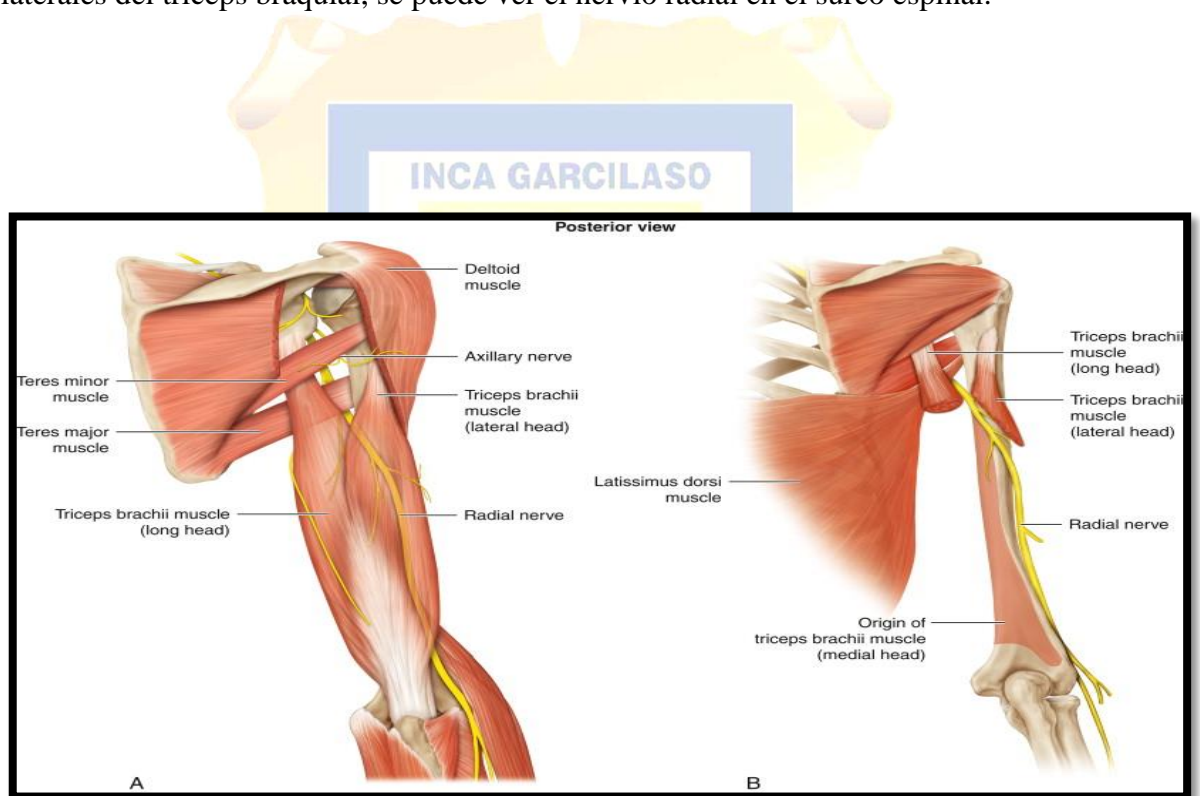
Referencia:

Jean BP, Alaln C. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p.

ANEXO 2

Recorrido del nervio radial en la cara posterior

(A) El nervio radial se encuentra profundamente en la cabeza larga y entre las cabezas laterales y mediales braquiales en la ranura espinal (B) Al quitar las cabezas largas y laterales del tríceps braquial, se puede ver el nervio radial en el surco espinal.



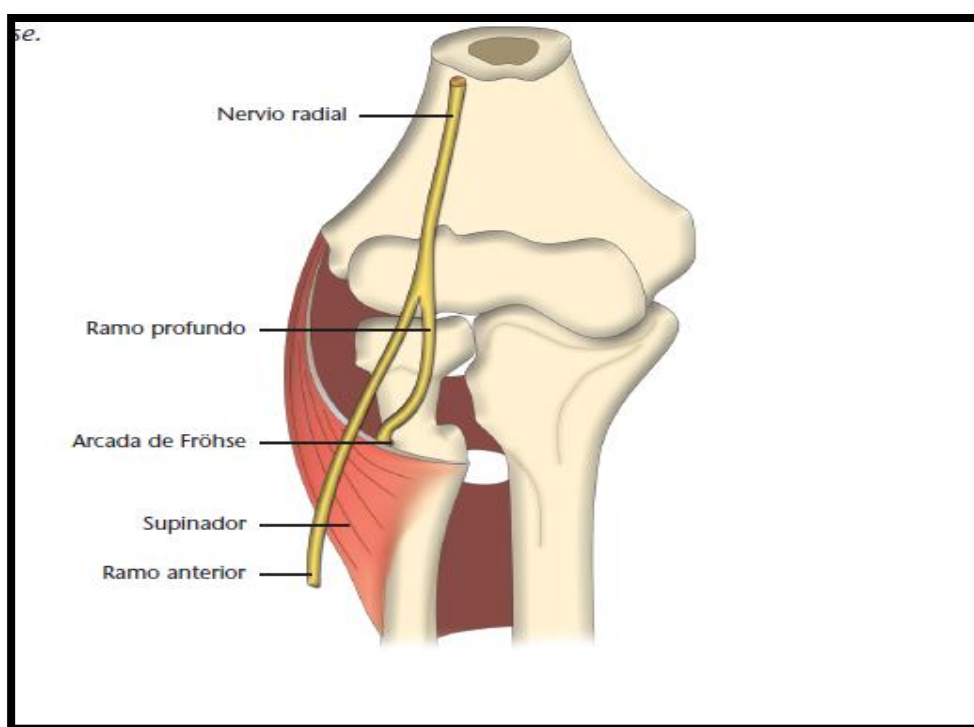
Referencia:

Dr Jairo Bustamante. Neuroanatomia Funcional. 2da Edicion. Colombia.

ANEXO 3

Nervio radial en el codo

Recorrido del nervio radial a la altura del codo.



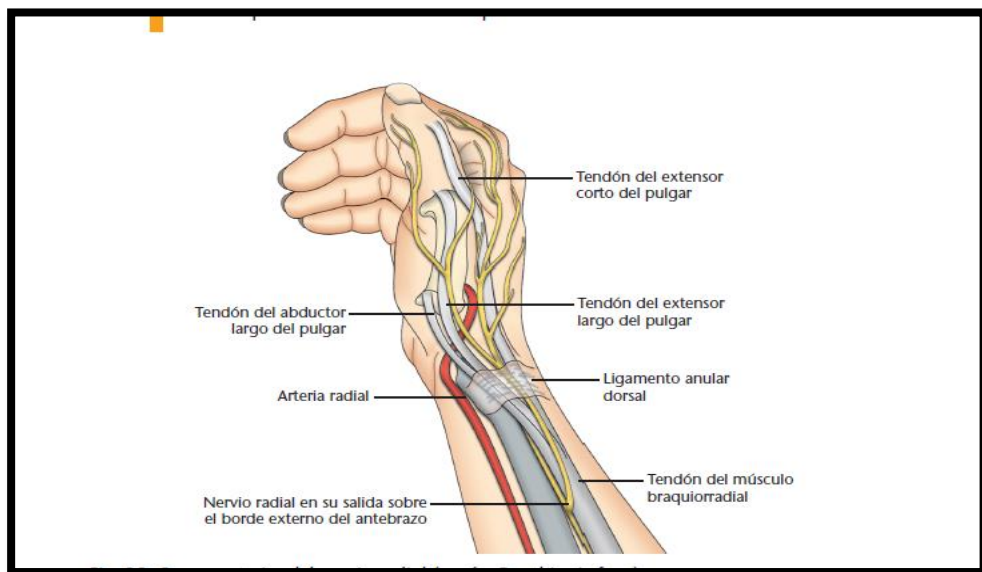
Referencia:

Jean BP, Alain C. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p.

ANEXO 4

Inervación del nervio radial en la parte distal

Recorrido del nervio radial en la muñeca y dorso de la mano.



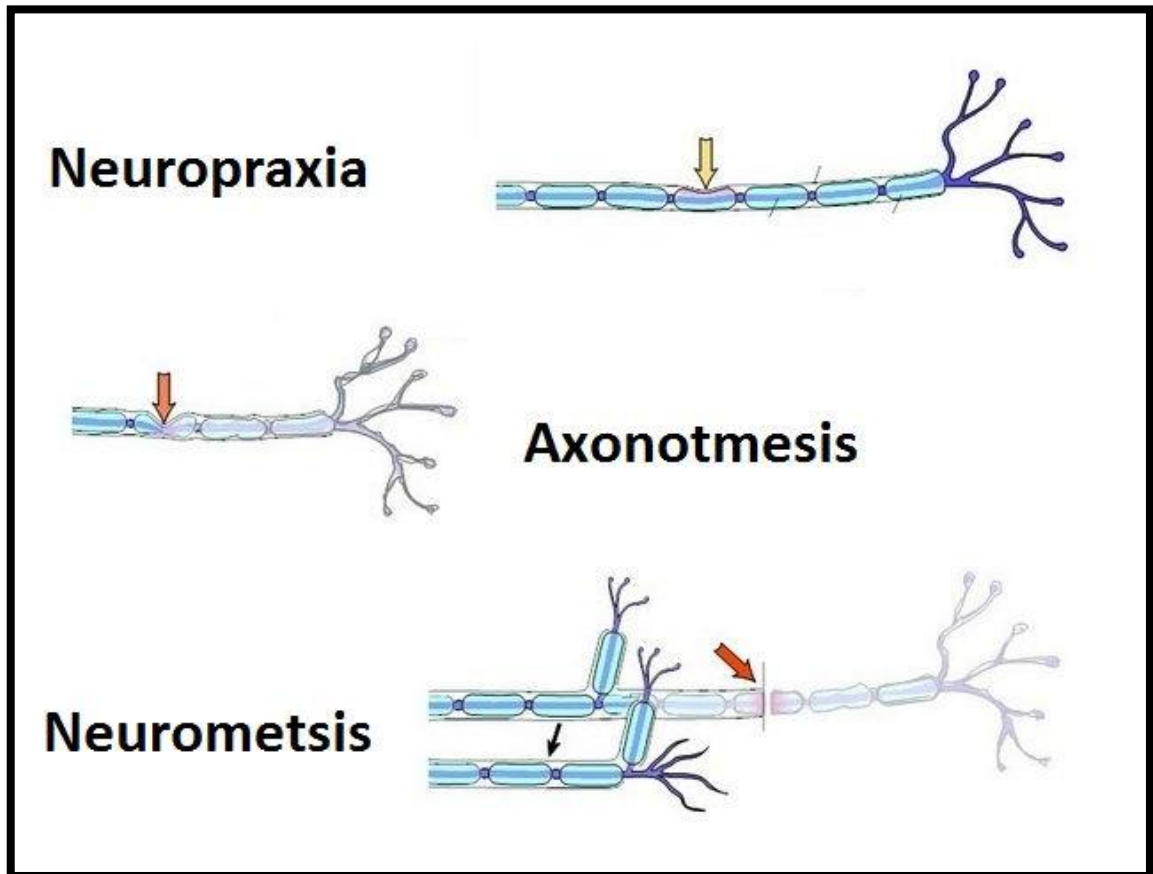
Referencia:

Jean BP, Alain C. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p.

ANEXO 5

Clasificación de las lesiones nerviosas

Diferenciación de las lesiones del nervio.



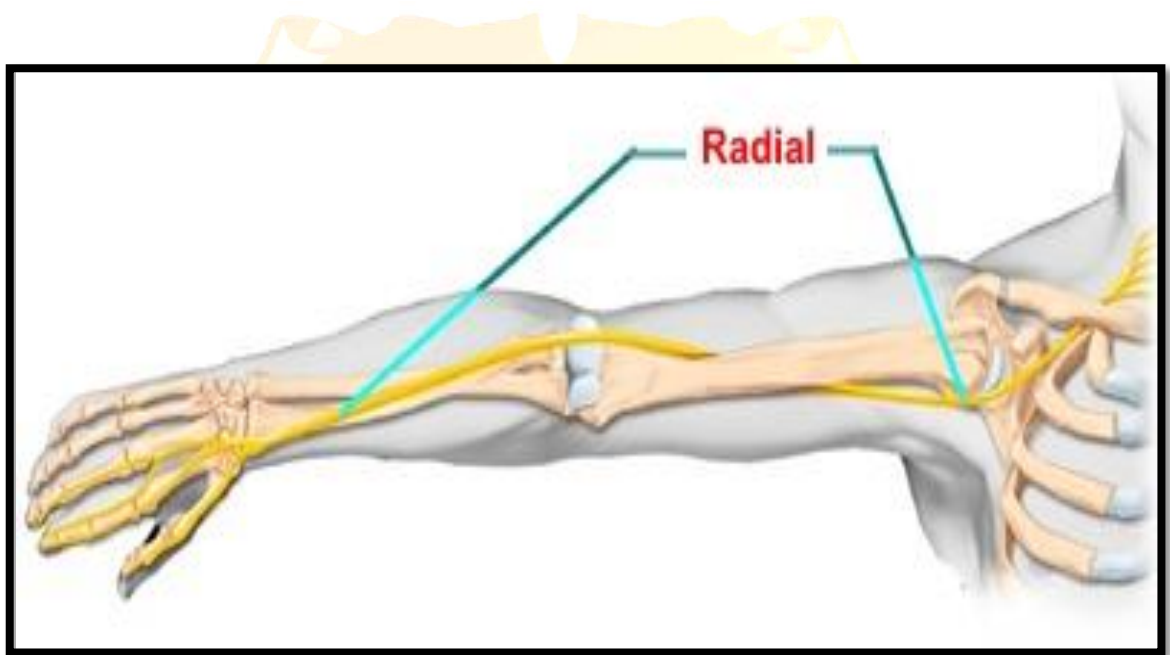
Referencia:

https://www.google.com.pe/search?q=axonotmesis&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjJempb_YAhXJ7yYKHU31CLwQ_AUICigB&biw=1350&bih=586#imgsrc=JGFPgmRrrPqicM

ANEXO 6

Lesiones del nervio radial por segmentos

El recorrido del nervio radial en diferentes puntos a lo largo de su curso puede causar denervación de los músculos extensores, supinadores y entumecimiento o parestesias en la distribución del nervio sensorial radial.



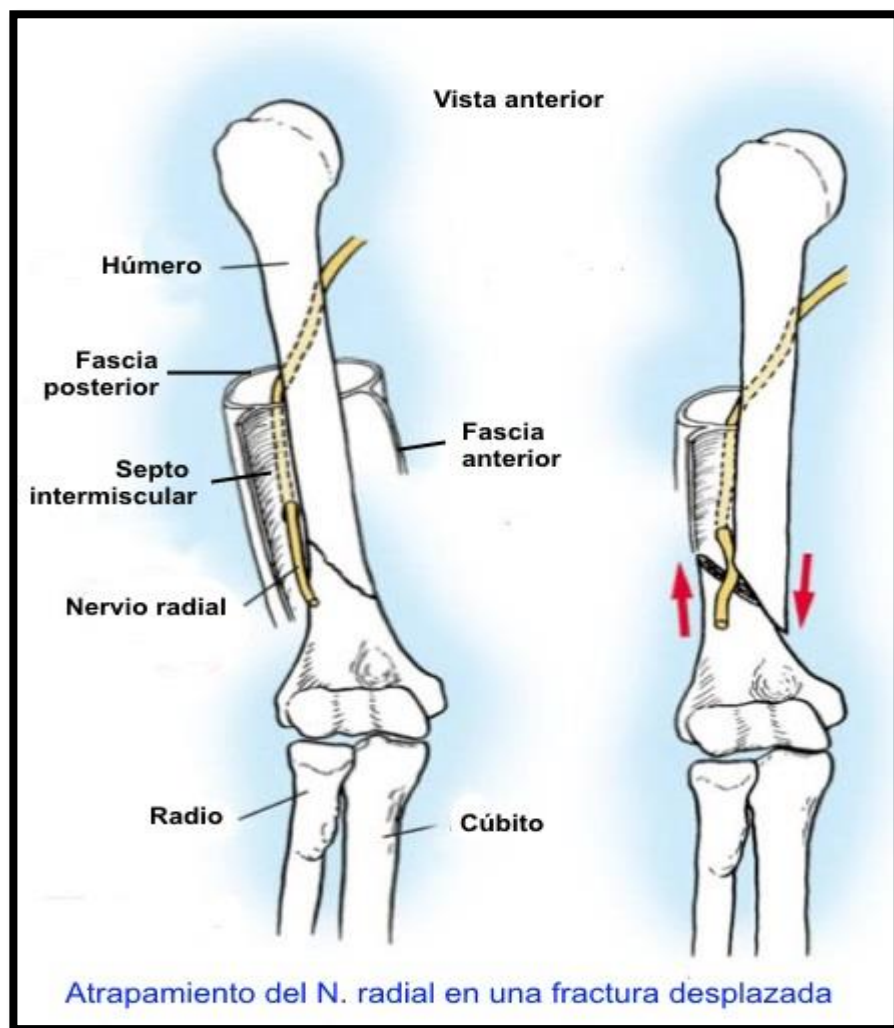
Referencia:

https://www.google.com.pe/search?q=Lesiones+del+nervio+radial+a+nivel+del+triceps&tbm=isch&tbs=rimg:CVDnxgYCINmNIjibD4N7m_1tMQSSYj4IibR_1dryOY4AiY3f338EgB4ickKEzUE-glXs9iuOhlDXgTkdHZlWVDkh7HwCoSCZsPg3ub-0xBEVuoApZ0VTKmKhIJJiPgiJtH90RvisFtYxs3IIqEgmvI5jgCJjd_1RFxZ17n6-li7ioSCffwSAHiJyQoEYoY5GFhPyheKhIJTNQT6CVez2IRpHmrZADq-X4qEgm46GUNeBOR0REzYgv0vGF2eioSCdmVZUOSHsfAEb-p_1QRXWBdr&tbo=u&sa=X&ved=0ahUKEwj-svGurb_YAhWGOyYKHXn0AkCQ9C8IHw&biw=1350&bih=586&dpr=1#imgsrc=Zvp-QYqr6yV4NM

ANEXO 7

Lesión del nervio radial por fracturas humerales

Las lesiones del nervio radial en el brazo con mayor frecuencia son causadas por la fractura del húmero, especialmente en el tercio medio.



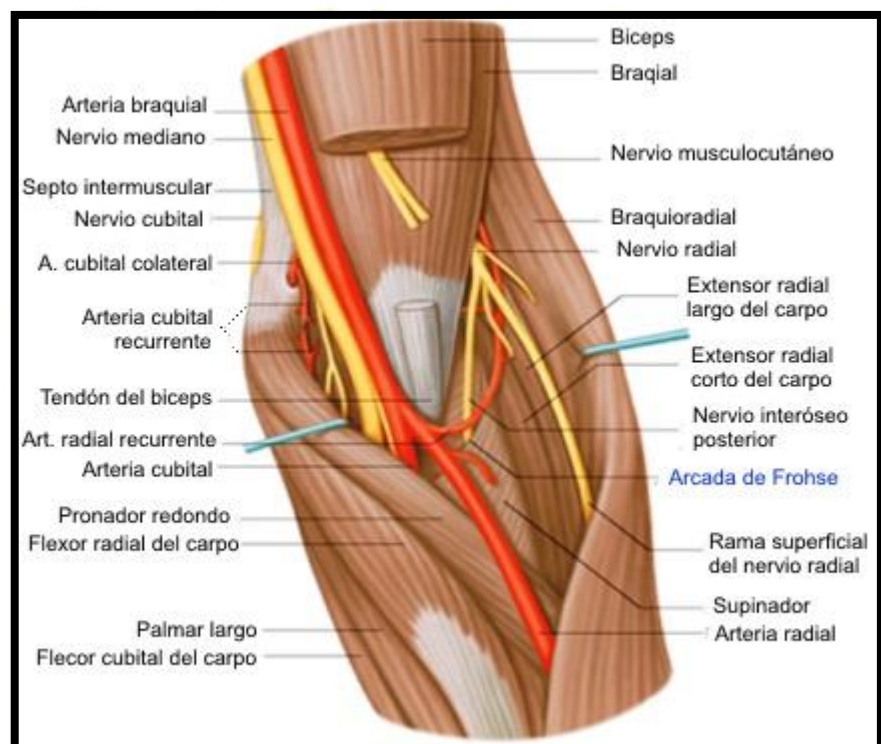
Referencia:

https://www.google.com.pe/search?q=atrapamiento+del+nervio+radial+en+una+fractura+desplazada&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjXg7CLsb_YAhWF7yYKHVmdB-0Q_AUICigB&biw=1350&bih=586#imgrc=XdC8cO23yeXE8M:

ANEXO 8

Lesiones del nervio radial a nivel del codo

Los sitios de compresión incluyen las bandas fibrosas insertadas a la articulación del codo, vasos recurrentes radiales, el origen tendinoso del extensor radial corto del carpo, el origen tendinoso del supinador (es decir, arcada de Frohse), y engrosamientos fibrosos dentro y en el margen distal del supinador.



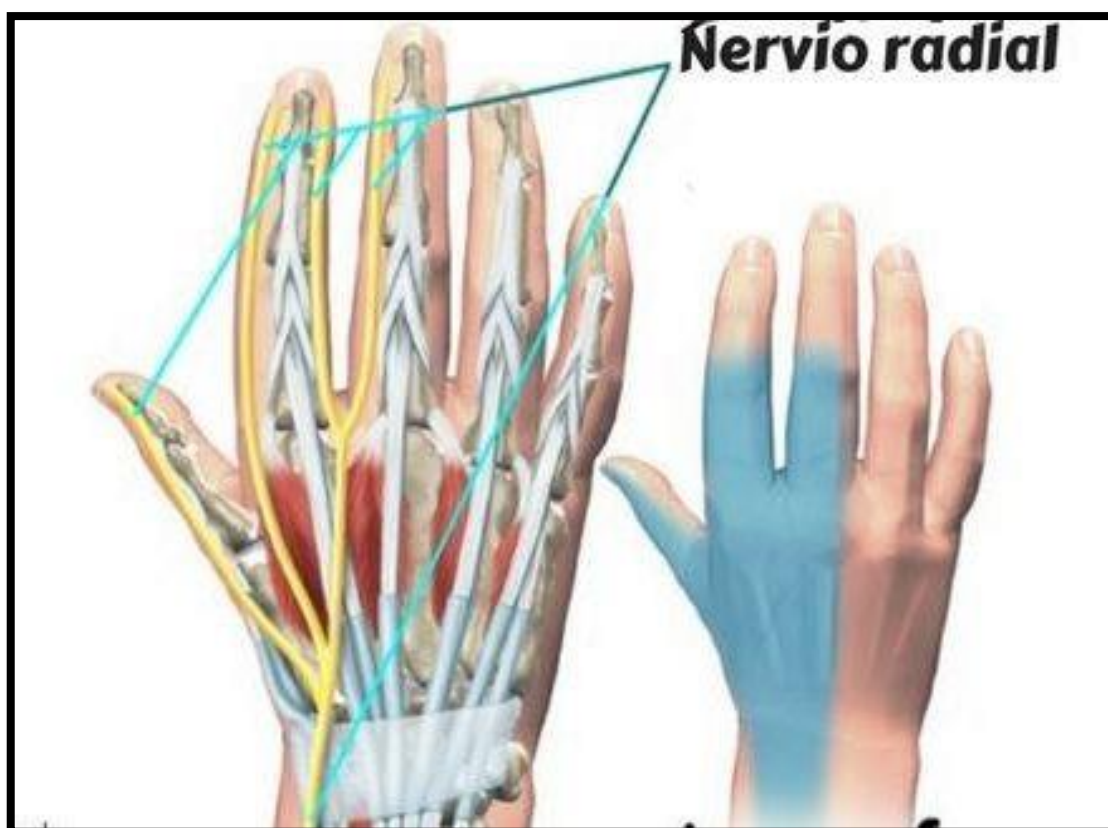
Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1350&bih=586&tbm=isch&sa=1&ei=bq9OWpm mMsiWmwHA2JfwDw&q=arcada+de+frohse+nervio+radial&oq=arcad+&gs_l=psy-ab.1.0.0i67k1l2j0l5j0i67k1j0l2.145299.151156.0.152832.50.19.0.0.0.0.238.2441.0j14j1.15.0...0...1c.1.64.psy-ab..42.8.1328....0.04Ne1N9EwEg#imgsrc=ygNC6EO47DEmYM:

ANEXO 9

Lesión del nervio radial a nivel de muñeca y mano

Lesiones de la rama sensitiva superficial del nervio radial, se produce por compresiones prolongadas o repetidas de la zona radial del antebrazo o de la muñeca. Los síntomas y signos son puramente sensitivos en el territorio cutáneo del nervio radial.



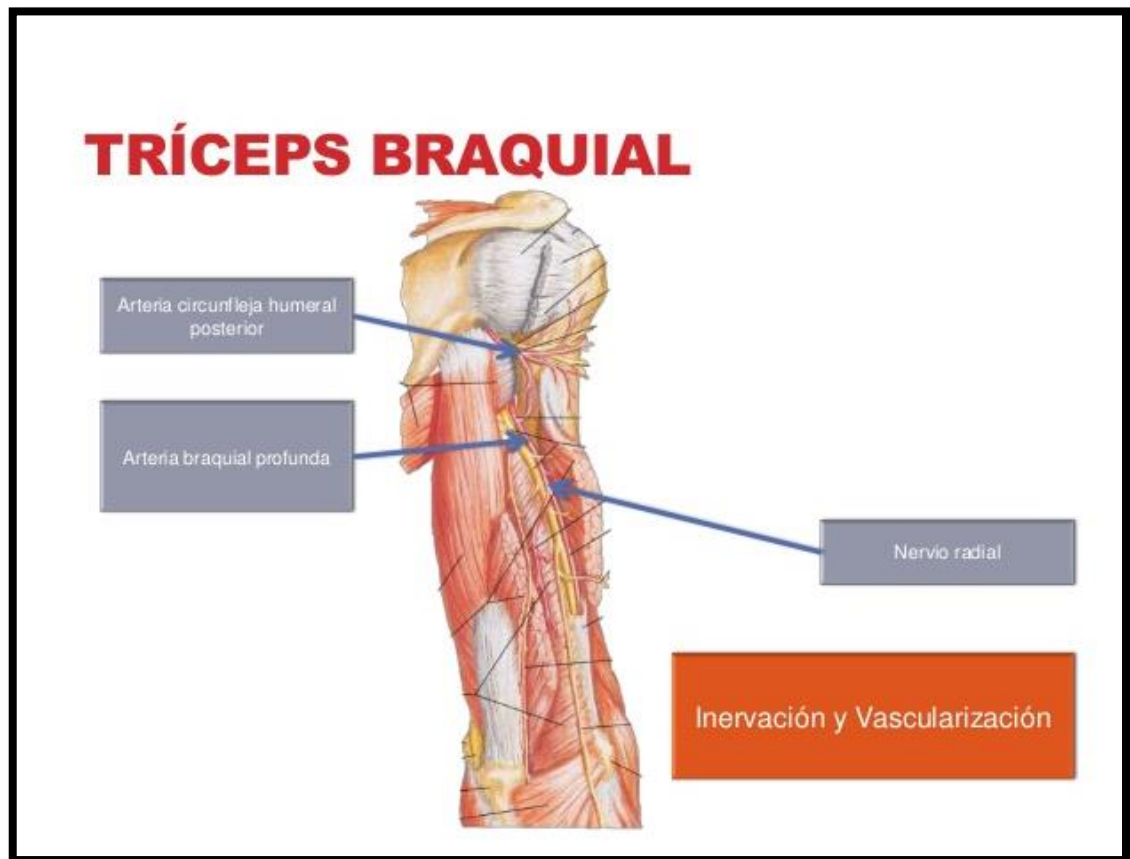
Referencia:

https://www.google.com.pe/search?q=nervio+radial+mano&tbm=isch&tbs=rimg:CTFcHpAnCHvgIjjXJPccYUsU6vWdUAA6JoJ59sJDCFCYwb0BRLApUOz4X36ThOWyGaJu8OujX9833suvtvzp6bjnEioSCdck9xxhSxTqEeFub36_1PvHqKhIJ9Z1QADomgnkR7_1G7DKqA1qAqEgn2wkMIUJjBvRH3-I4cL1ERoSoSCQFEsCIQ7PhfEWZD-3mNbNeUKhIJfpOE5bIZom4RkFs_1vvyJTHeqEgnw66Nf3zfevxEcZGtjCj6HjyoSCa-2_1OnpuOcSESmLYcIDgyof&tbo=u&sa=X&ved=0ahUKEwis_feAtr_YAhUD0iYKHbbZB1YQ9C8IHw&biw=1350&bih=586&dpr=1#imgsrc=MVwekCcIfKB1ZM:

ANEXO 10

Músculo tríceps

El musculo triceps lo inerva el nervio radial.



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1350&bih=586&tbm=isch&sa=1&ei=BbdOWpHyN4vQmwHbk4mICA&q=triceps+braquial+inervado+por+el+nervio+radial&oq=triceps+braquial+inervado+por+el+nervio+radial&gs_l=psy-ab.3...330133.349396.0.350297.50.37.3.9.9.0.329.6039.0j26j4j4.34.0....0...1c.1.64.psy-ab..4.23.2219...0j0i67k1j0i8i30k1j0i24k1.0.fnTJpbyCSCM#imgsrc=Z-mBVpkEMVFP6M:

ANEXO 11

Musculo ancóneo



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1350&bih=586&tbm=isch&sa=1&ei=BbdOWpHyN4vQmwHbk4mICA&q=musculo+anc%C3%B3neo&oq=-%09Anc%C3%B3neo&gs_l=psy-ab.1.0.0i5i30k1.36854.89624.0.92007.6.6.0.0.0.592.1043.0j3j5-1.4.0....0...1c.1.64.psy-ab..2.4.1041...0j0i67k1.0.hy5LeCsfxQI#imgsrc=UqDe42otoOxHgM:

ANEXO 12

Primer radial

El primer radial y segundo radial son unos de los músculos afectados cuando hay una lesión del nervio radial.

Primer radial externo

Inserción: borde externo del húmero y parte posterior del segundo metacarpiano.

Inervación: nervio radial

Acción: extensor y abductor de la mano.

Segundo radial externo

- *Inserción:* epicóndilo y en la base del tercer metacarpiano.
- *Inervación:* nervio radial.
- *Acción:* extensor de la mano.



26

Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1350&bih=586&tbm=isch&sa=1&ei=EL5OWrfCL4uCmQHxx4z4Bw&btnG=Buscar&q=musculo+segundo+radial#imgrc=vE_Q9sOZr-4BzM:

ANEXO 13

Baño de remolino

Este tipo de aplicación se basa en la presión hidrostática y en la temperatura del agua, produciendo un efecto de masaje sobre la zona a tratar y estimulando el trofismo. Consiste en un baño en el que el agua se mantiene en agitación constante, la temperatura del agua debe ser caliente, por lo que a los efectos terapéuticos de la termoterapia se unen los del masaje por el movimiento constante (puede ser parcial o total).



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?q=Baños+de+remolino&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiO3uH2pdDYAhUB0VMKHb22AoQw=13Q_AUICigB&bi41&bih=627#imgsrc=55wfrAU9aFmUVM:

ANEXO 14

HIDROTERAPIA

Movilización activa de hombro, codo y mano en piscina. Ya que está demostrado que el ejercicio en lesiones agudas y en fases tardías de estas lesiones del sistema nervioso aceleran su regeneración



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?q=paciente+en+pisina+terapeutica+con+problema+de+hombro&tbm=isch&tbs=rimg:CV6iT36z5ZiIjhzW0UWknFsm9vqA_1ScyaOlyoIaKCYk_1khnGke1Dw2bR8pJDwXipAbIGvbNniYiVzGJjUJrAR4AwyoSCXNbRRaScWybEai98VsuwZDZKhIJ3KoD9JzJo6URyHJSY1R2gmoqEgnKghoJiT-SBG6uG3Ui7gbqioSCWcaR7UPDZtHEb0eMtbN5hlEKhIJykkPBeKkBsgRHhYkyKWv6oAqEgka9s2eJiJXMRE4-P9I4O3LqioSCYmNQmsBHgDDEc3Rlp4wDkhm&tbo=u&sa=X&ved=0ahUKEwi p8NH4xc_YAhUF21MKHRtpDugQ9C8IHw&biw=1348&bih=578&dpr=1#imgsrc=hGgBZ-QQ5x-HAM:

ANEXO 15

Estiramiento de musculatura flexora con antebrazo en supinación.



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=bdRWWp-vBcjpzgL-yKvAAg&q=Estiramiento+de+muscultura+flexora+con+antebrazo+en+supinaci%C3%B3n+y+codo+flexionado&oq=Estiramiento+de+muscultura+flexora+con+antebrazo+en+supinaci%C3%B3n+y+codo+flexionado&gs_l=psy-ab.3...949909.957488.0.957794.22.22.0.0.0.788.2878.0j15j6-1.16.0....0...1c.1.64.psy-ab..6.0.0....0.BQzS0gCn9Og

ANEXO 16

Estiramiento de flexores con codos estirados y pronación.



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=bdRWWp-vBcjpzgLvKvAAg&q=Estiramiento+de+muscultura+flexora+con+antebrazo+en+pronacion&oq=Estiramiento+de+muscultura+flexora+con+antebrazo+en+pronacion&gs_l=psy-ab.3...93627.97792.0.98331.11.11.0.0.0.258.1663.0j10j1.11.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.0.0....0.gQf2oApSmJ0#imgsrc=IbL6aPVrExE8oM:

ANEXO 17

Estiramiento de flexores de muñeca y supinadores de antebrazo.



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?q=Estiramiento+de+musculatura+flexora&tbm=isch&tbs=rimg:CT8JAyGdkOkZIJgMot86hHIVhx1zAQGkFWJeyL48tAPfXm9P3m9gVqoXr1yxkusSXsmL_1003emqTYLGkGJHskIIDBSOscQyi3zqEeVWH Ee8UpDkVaHUoKhIJHXMBAaQVYl4RyKmwTlyO3TAqEgnIvly0A99ebxHlDH UnGb-FjioSCU_1eb2BWqhevEYmMivHlhNawKhIJXLGS6xJeyYsRadNfMszOjIcqEgn847d6apNgsREv3VKVP3xnUCoSCaQYkdKSUgMFEZO1fyFWajzX&tbo=u&sa=X&ved=0ahUKEwji7YbF_s7YAhVKtFMKHa9RDSAQ9C8IHw&biw=1348&bih=578&dpr=1#imgsrc=PwkDIZ2Q6RIJoM:

ANEXO 18

Estiramiento de flexores con antebrazo en pronación (dedos apuntan hacia adentro).

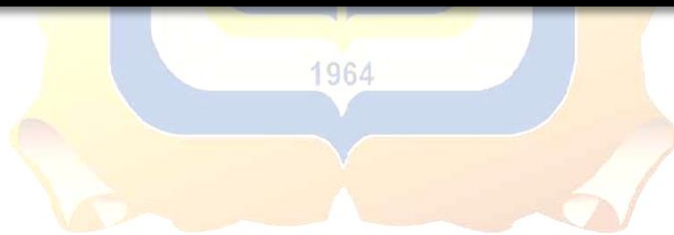


Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=fNxWWrbaPIWkzwLs57XQAQ&q=Estiramiento+de+muscultura+flexora+&oq=Estiramiento+de+muscultura+flexora+&gs_l=psy-ab.3...26759.26978.0.27884.2.2.0.0.0.138.265.0j2.2.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.0.0....0.MVld2cSn47E#imgdii=XRzgmAPEFuipqM:&imgcr=bFTFx8CpDWhIUM:

ANEXO 19

Estiramiento de flexores con dedos hacia afuera.



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=fNxWWrbaPIWkzwLs57XQAQ&q=Estiramiento+de+muscultura+flexora+&oq=Estiramiento+de+muscultura+flexora+&gs_l=psy-ab.3...26759.26978.0.27884.2.2.0.0.0.0.138.265.0j2.2.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.0.0....0.MVld2cSn47E#imgdii=XRzgmAPEFuipqM:&imgcr=bFTFx8CpDWhIUM:

ANEXO 20

Estiramiento de flexores de muñeca y dedos; iniciar con codo en flexión y avanzar a codo en extensión.



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=mtxWWuKMG4e4zwKv84uoAg&q=Estiramiento+de+muscultura+flexora+con+flexion+de+mu%C3%B1eca&oq=Estiramiento+de+muscultura+flexora+con+flexion+de+mu%C3%B1eca&gs_l=psy-ab.3...487532.495060.0.495383.22.22.0.0.0.0.610.2819.0j15j1j5-1.17.0....0...1c.1.64.psy-ab..5.0.0....0.zEe2GVO4Yqo#imgrc=s_stDj-LPlqeJM:

ANEXO 21

Estiramiento de aductores (sólo realizar en pulgar)



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=S99WWs_aBtGjzwLh25GgBQ&q=Estiramiento+de+muscultura+flexora+del+pulgar&oq=Estiramiento+de+muscultura+flexora+del+pulgar&gs_l=psy-ab.3...222015.231471.0.232077.17.14.3.0.0.0.192.1767.0j13.13.0....0...1c.1.64.psy-ab..1.0.0....0.uWIu09XIANY#imgsrc=DFCcss-dlp37h-M:

ANEXO 22

Estiramientos de flexores de dedos, por individual y en conjunto



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=S99WWs_aBtGjzwLh25GgBQ&q=Estiramiento+de+muscultura+flexora+del+pulg+r&oq=Estiramiento+de+muscultura+flexora+del+pulgar&gs_l=psy-ab..1.0.0....0.uWIu09XIANY#imgsrc=DFCcss-dlp37h-M:

ANEXO 23

Activo libre de extensores; iniciar con codo en flexión y progresar hasta la extensión del codo.



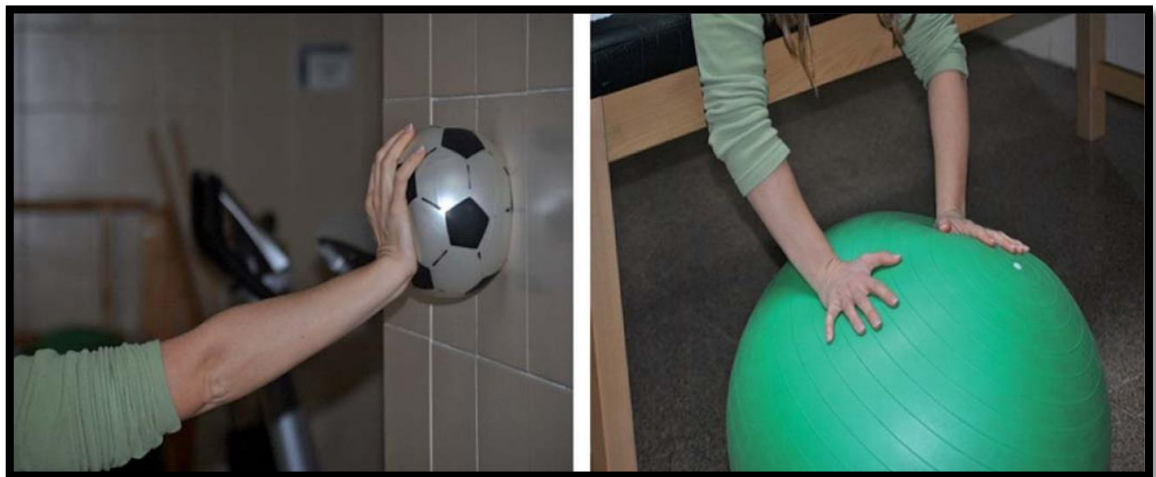
Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=S99WWs_aBtGjzwLh25GgBQ&q=Estiramiento+de+muscultura+flexora+del+pulgar&oq=Estiramiento+de+muscultura+flexora+del+pulgar&gs_l=psy-ab.3...222015.231471.0.232077.17.14.3.0.0.0.192.1767.0j13.13.0....0...1c.1.64.psy-ab..1.0.0....0.uWlu09XlANY#imgsrc=DFCss-dlp37h-M:

ANEXO 24

Fortalecimiento de músculos extensores

El trabajo de fortalecer los extensores del antebrazo y mano nos ayudara a evitar un desequilibrio muscular.



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1351&bih=584&tbm=isch&sa=1&ei=6uR OWqHkPMXtmAGgsYHoDw&q=trabajo+en+pelota+del+miembro+superior+&oq=trabajo+en+pelota+del+miembro+superior+&gs_l=psy-ab.3...44197.52249.0.53113.21.21.0.0.0.169.2386.0j17.17.0....0...1c.1.64.psy-ab..4.0.0....0.KYom-T2bTxI#imgsrc=MAQtKGrGuknMoM:

ANEXO 25

Fortalecimiento de extensores de muñeca con thera – band.

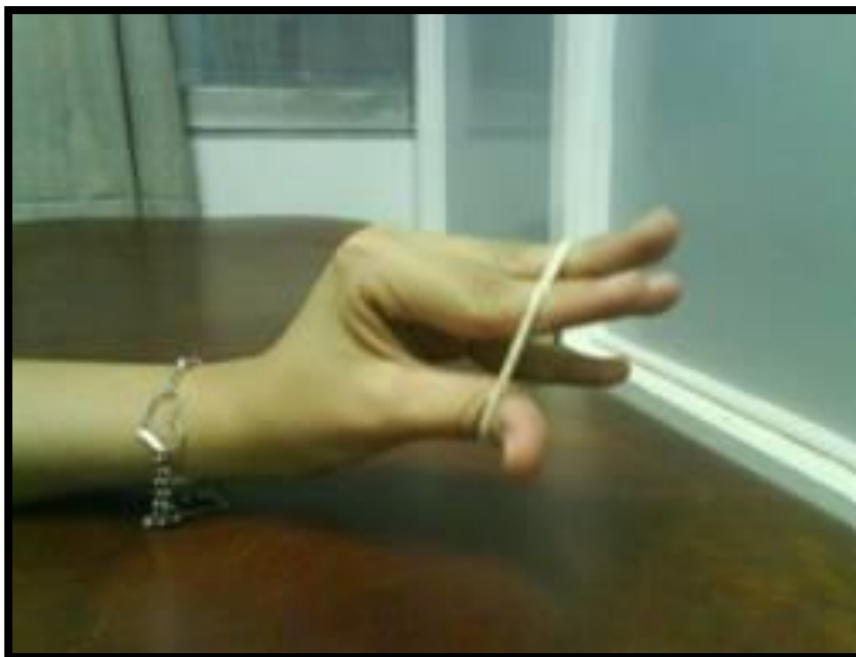


Referencia:

https://www.google.com.pe/search?q=Fortalecimiento+de+extensores+de+mu%C3%B1eca+con+thera+%E2%80%93+band.&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi84IeNks_YAhWCvIMKHskSCasQ_AUICigB&biw=1348&bih=578#imgrc=KA3v53ocQ57_aM:

ANEXO 26

Fortalecimiento de extensores y abductores de dedos de mano

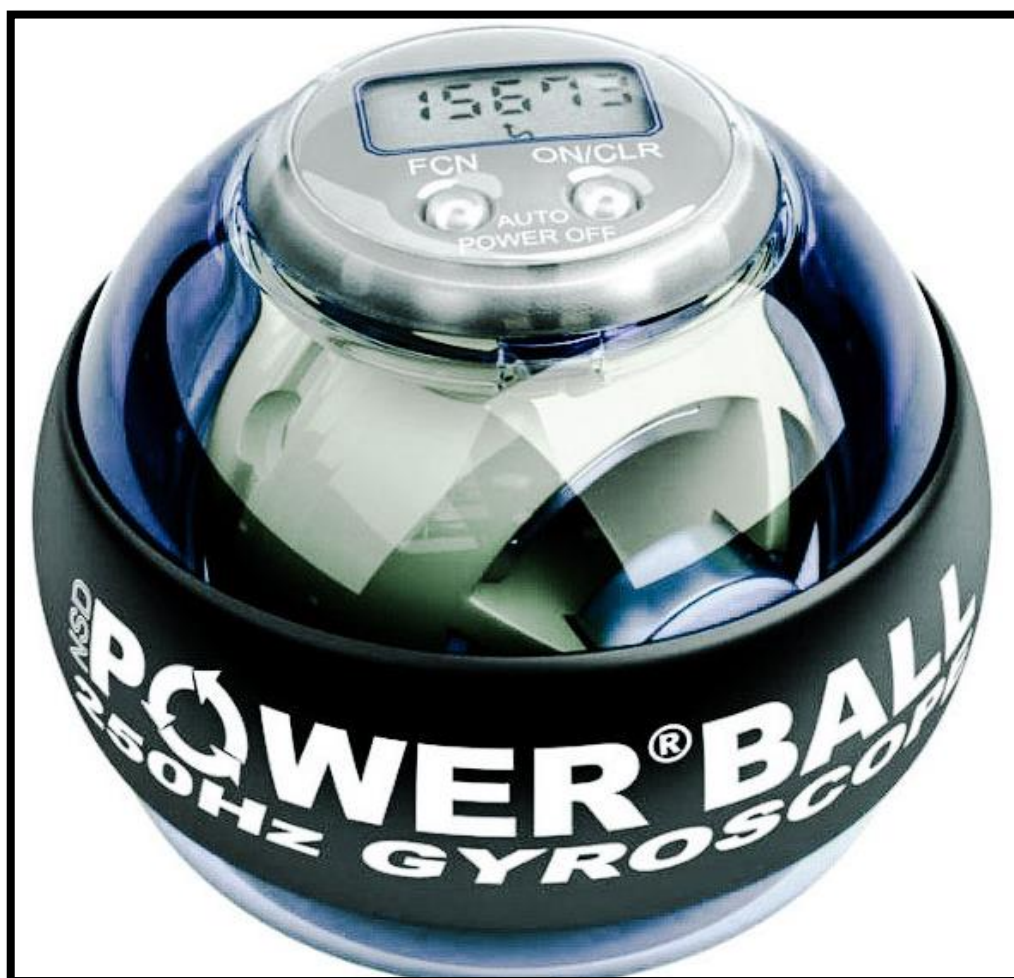


Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=gvJWWrqAOYjmzQLU0ou4Dw&q=ejercicios+Activo+libre+de+extensores&oq=ejercicios+Activo+libre+de+extensores&gs_l=psy-ab.3...2254.12514.0.13460.14.13.1.0.0.0.216.1682.0j11j1.12.0....0...1c.1.64.psy-ab..1.0.0....0.MGspTGKFF-8#imgsrc=MjzUBqYZW_Ia0M:

ANEXO 27

La powerball es un tipo de girascopeo de alta precisión que utiliza fuerzas centrífugas, o fuerzas que produzcan que los cuerpos en rotación, para traten de alejarse de su eje para generar inercia y así ejercitar los músculos que actúan sobre las articulaciones del miembro superior.

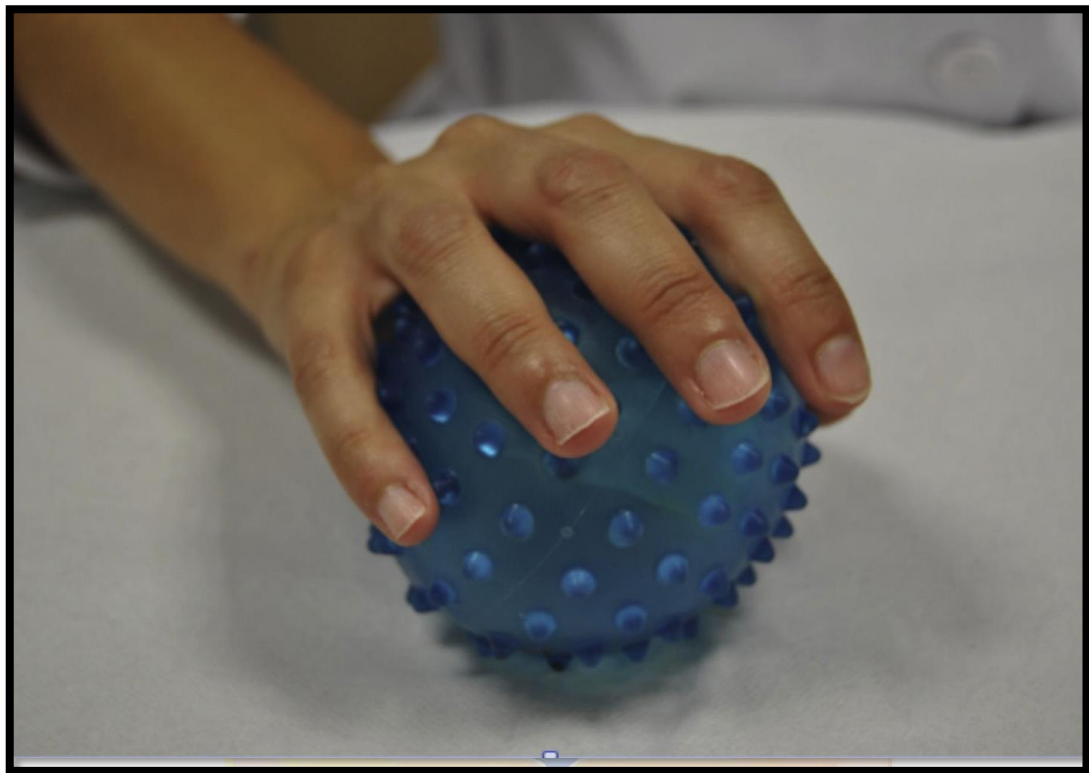


Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=578&tbm=isch&sa=1&ei=vwIXWuviNMSjz_wLe7JOoCA&q=Powerball+propiocepcion&oq=Powerball+propiocepcion&gs_l=psy-ab.3...19328.33310.0.33820.14.14.0.0.0.179.985.0j7.7.0....0...1c.1.64.psy-ab..7.4.609...0j0i67k1j0i30k1j0i19k1.0.PVgi--hw1Vw#imgsrc=x7vTJ1GjkHXUSM:

ANEXO 28

El trabajo Propioceptivo con pelota.; Los estímulos propioceptivos serán la presión ejercida sobre la misma y la resistencia que ejerce la pelota sobre la cara palmar de la mano, así como la estabilización del codo. Si colocamos la mano sana sobre el dorso de la afecta, aumenta el control propioceptivo.



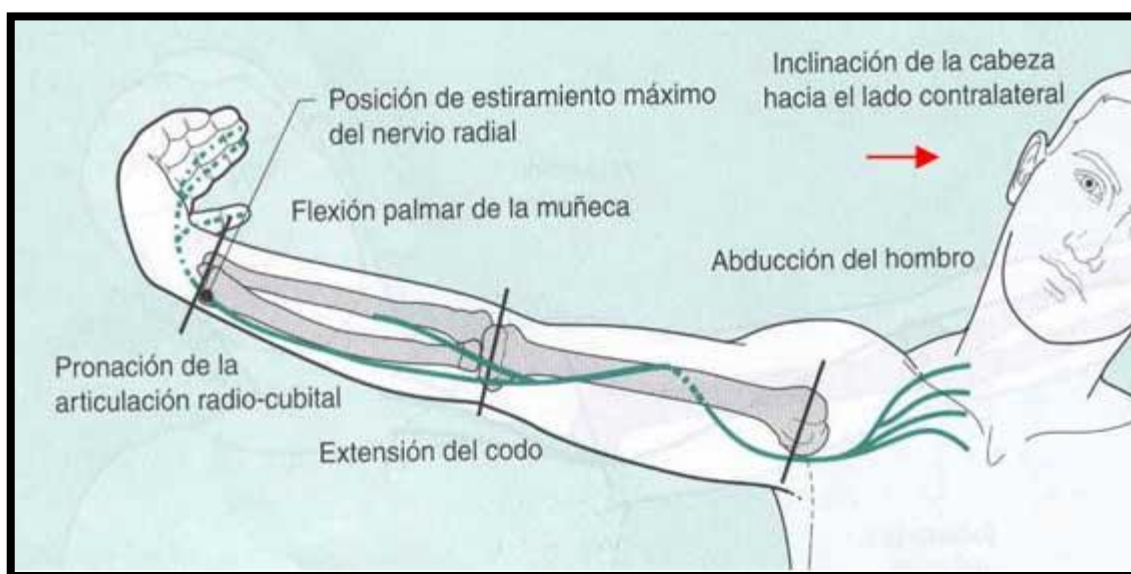
Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1348&bih=627&tbm=isch&sa=1&ei=AlRXWvb0E5GXzwKq1qToAQ&q=ejercicios+propioceptivos+en+mano&oq=ejercicios+propioceptivos+en+mano&gs_l=psy-ab.3...2339.8517.0.8819.10.10.0.0.0.974.1828.0j6j6-1.7.0....0...1c.1.64.psy-ab..3.3.462...0j0i67k1j0i30k1j0i24k1.0.-0LqG3equGA#imgrc=kDOXHco4e4O3IM:

ANEXO 29

Neurodinámia

Este test está indicado en síntomas localizados en el recorrido del nervio radial o de la raíz nerviosa de C6.



Referencia:

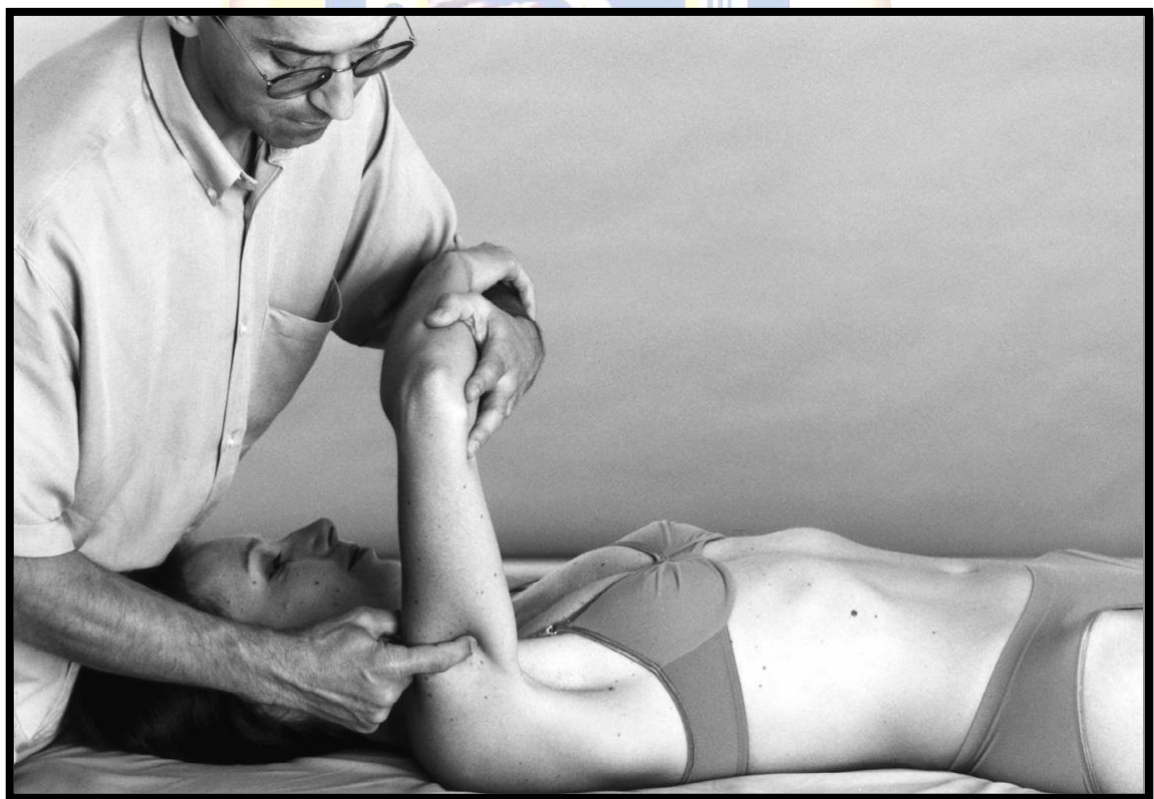
https://www.google.com.pe/search?q=neurodinamia+del+nervio+radial&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjVt5nS_r_YAhUH6SYKHVPTDYEQ_AUICigB&biw=1351&bih=584#imgc=I5utACXUovwIsM:

ANEXO 30

OSTEOPATÍA

Manipulación del nervio radial en la hendidura humerotricipital.

El paciente se sitúa en decúbito, con la parte alta del brazo apoyada en la mano cefálica del terapeuta. El dedo medio se introduce en la hendidura humerotricipital en busca de un punto sensible. Hay que comprimir ligeramente este último mientras que, con la mano distal, se lleva el brazo y el antebrazo a una posición de flexión para aumentar la elongación de nervio.



Referencia:

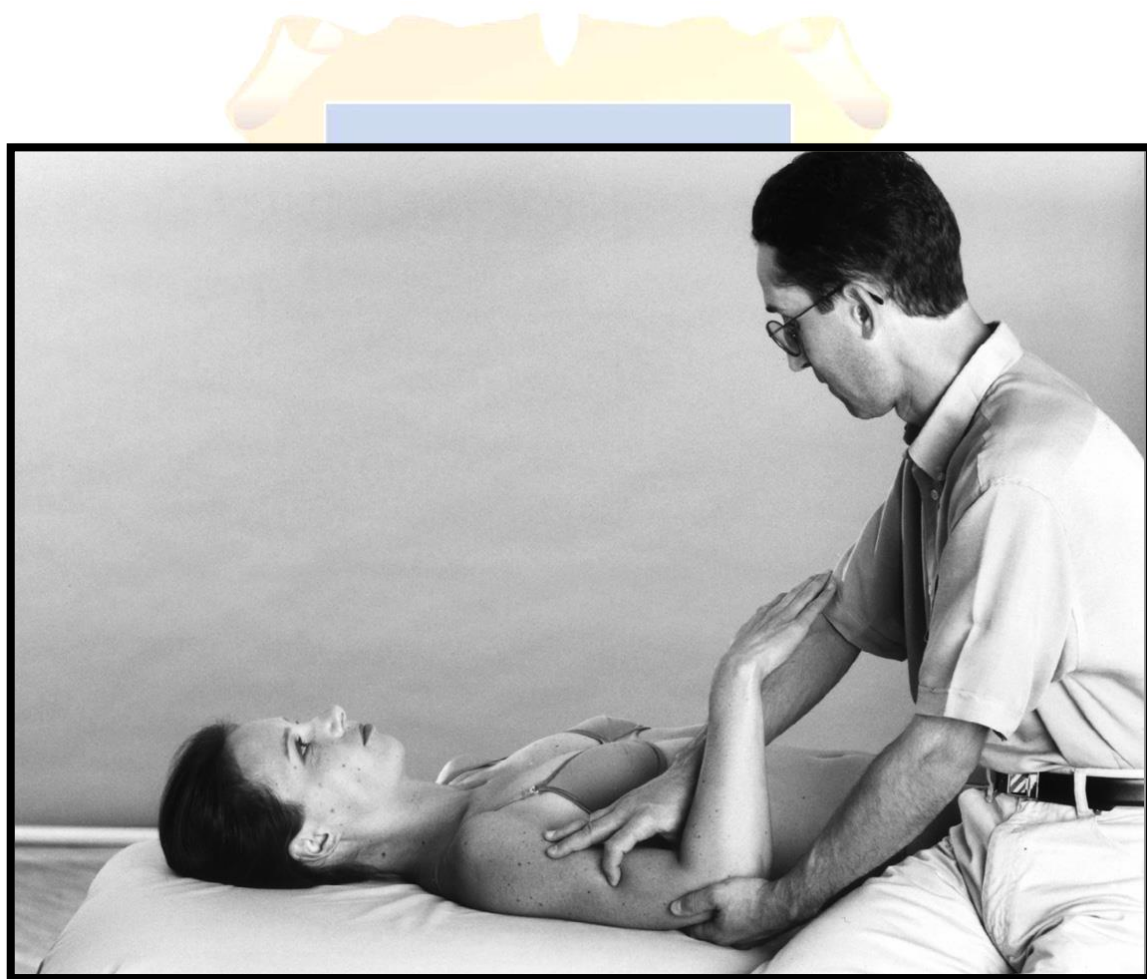
Barral PJ, Crolbler A. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p

ANEXO 31

Manipulación del nervio radial en la canal de torsión

Manipulación del nervio radial en el canal de torsión (1.ª Modalidad).}

El paciente se sitúa en decúbito, con la parte posterior del brazo apoyada en la mano cefálica del terapeuta. Con el dedo índice o el medio se recorre la región lateromedial y medial superior del húmero. Hay que buscar un pequeño cordón indurado y sensible.

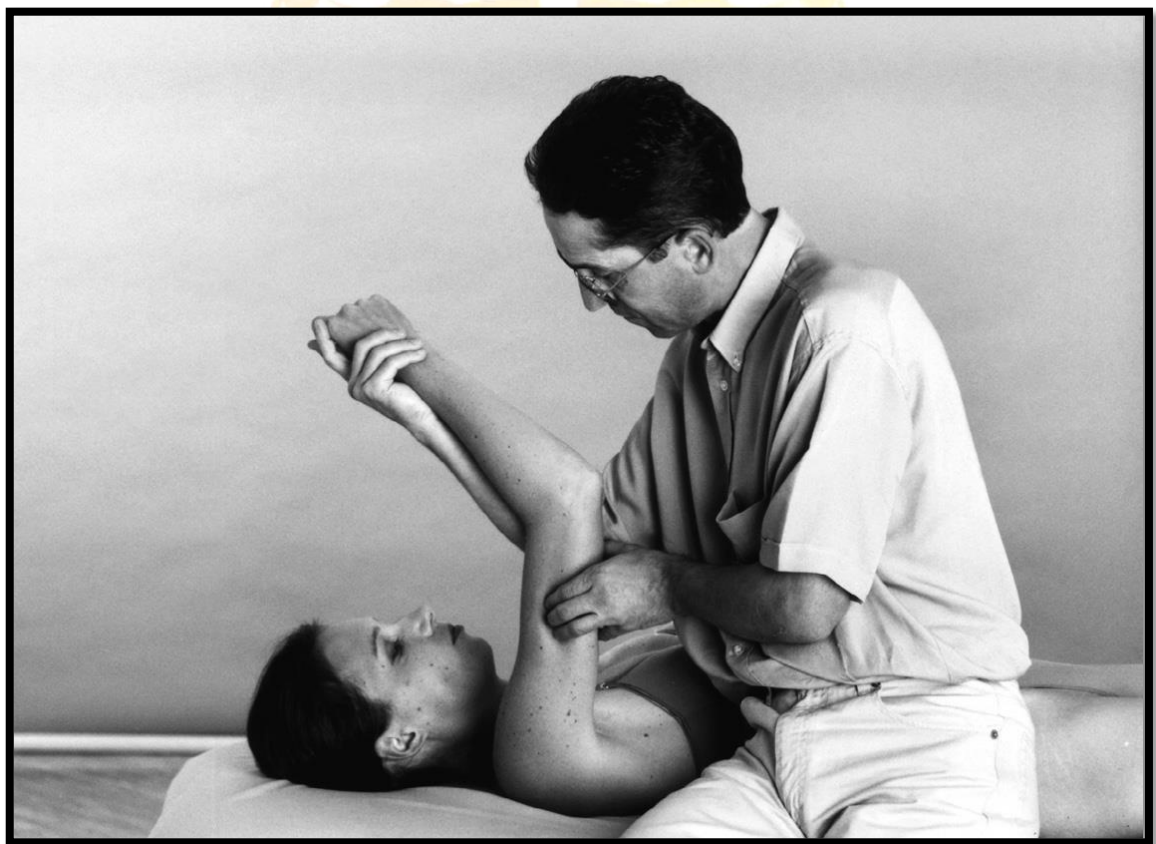


Referencia:

Barral PJ, Crolbler A. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46

Manipulación del nervio radial en el canal de torsión (2.ª Modalidad)

El paciente se sitúa en decúbito, con el hombro flexionado a 90° y en rotación interna, con el codo flexionado a 90°. Hay que mantener el miembro superior en esta posición, sosteniendo el antebrazo con la mano caudal del terapeuta. El canal de torsión se busca con la yema de dos o tres dedos de la mano cefálica, situada en perpendicular al eje del canal.



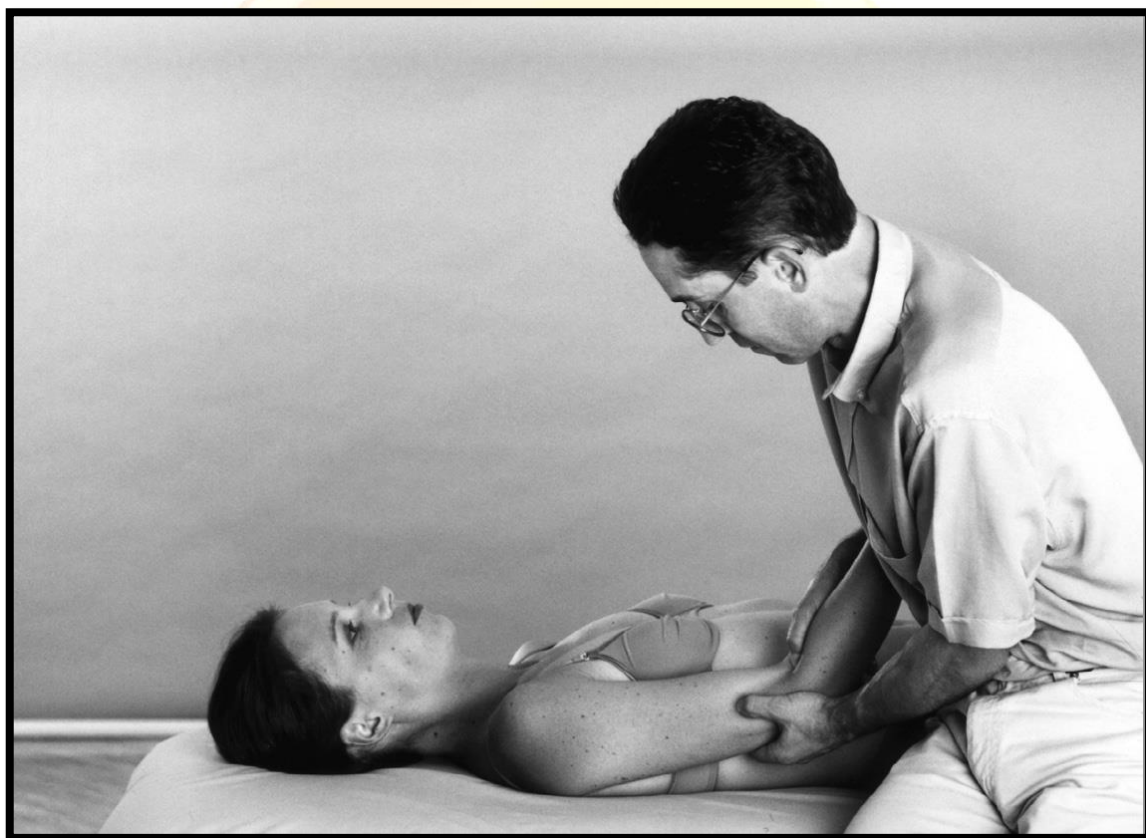
Referencia:

Barral PJ, Crolbler A. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p

ANEXO 32

Manipulación del nervio radial en el pliegue del codo.

El codo del paciente, ligeramente flexionado, se apoya en la mano cefálica del terapeuta, quien, con el pulgar de esta última, se coloca justo por encima del punto sensible, o a veces en contacto con él, en un ligero apoyo. Hay que fijar este punto y alejar el antebrazo de la otra mano para elongar el nervio.



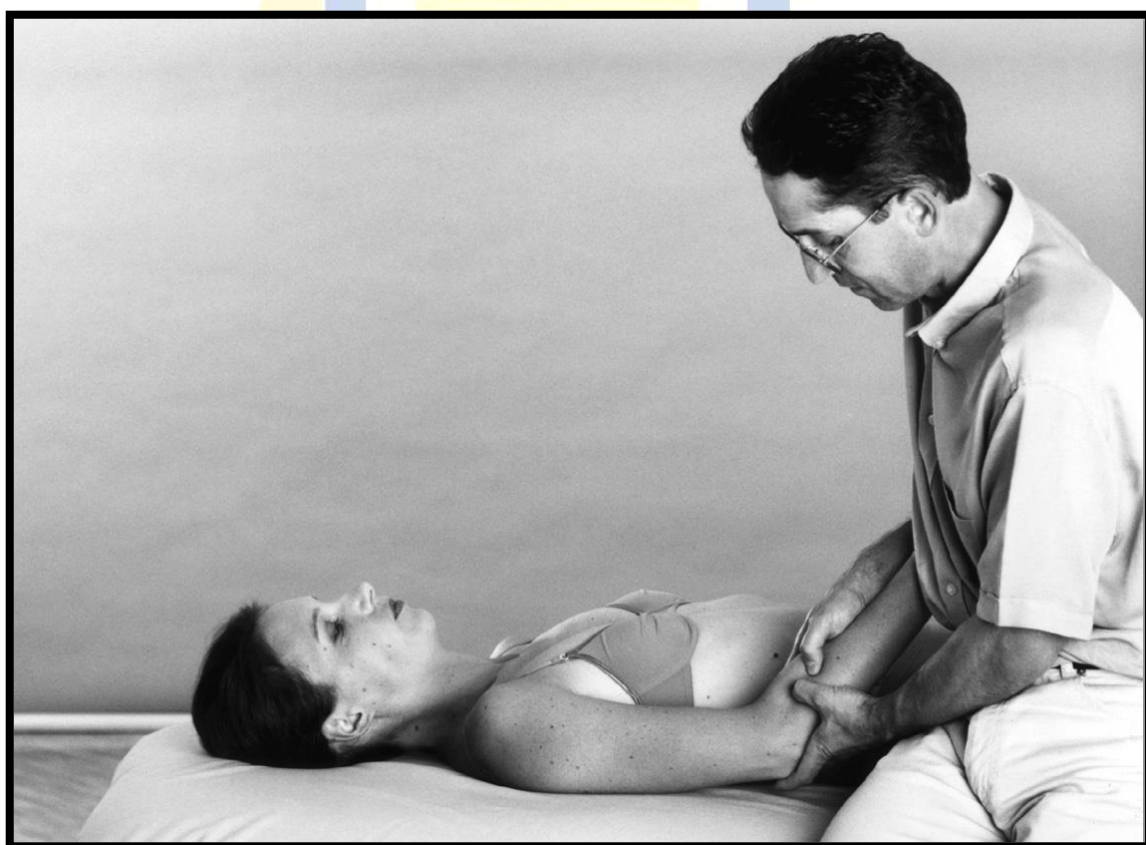
Referencia:

Barral PJ, Crolbler A. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p.

ANEXO 33

Manipulación del nervio radial en el antebrazo.

El paciente se sitúa en decúbito, con el codo sobre la camilla o en la mano cefálica del terapeuta, formando un plano de 100- 110° con el plano de la camilla. El pulgar de la misma mano se sitúa sobre el punto clave, situado donde el nervio radial perfora el músculo supinador.



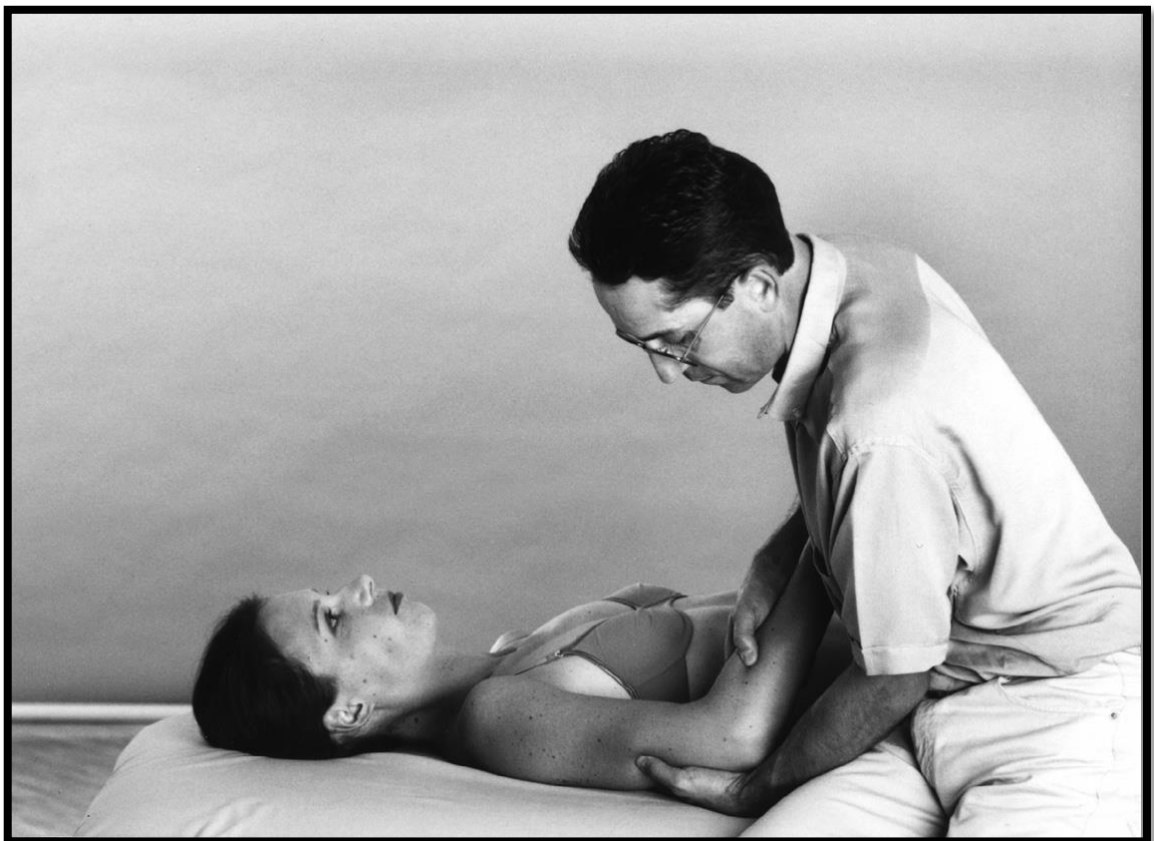
Referencia:

Barral PJ, Crolbler A. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p

ANEXO 34

Manipulación global del nervio radial n (1.ª Modalidad).

Un apoyo en el canal de torsión con otro apoyo en la parte superior del antebrazo.



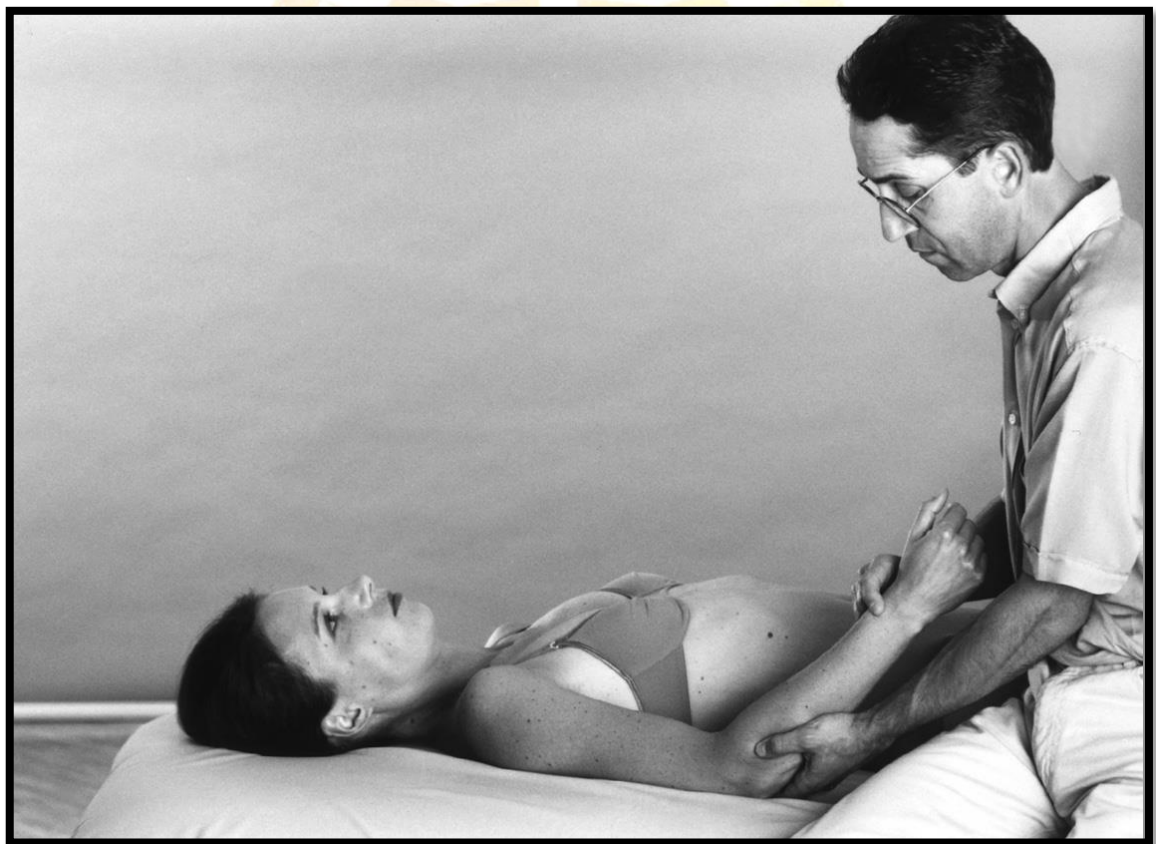
Referencia:

Barral PJ, Crolbler A. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p.

Anexo 35

Manipulación global del nervio radial (2.ª Modalidad).

Un apoyo en la parte superior del antebrazo, con otro apoyo en la muñeca.



Referencia:

Barral PJ, Crolbler A. Manipulaciones de los nervios periféricos. Francesa. Argentina: Elsevier Masson; 2009. 44-46 p.

ANEXO 36

Terapia ocupacional



Referencia:

https://www.google.com.pe/search?biw=1351&bih=584&tbm=isch&sa=1&ei=TTdPWsOxIoLwmAGggZOYCA&q=ortesis+de+mano&oq=ortesis+de+mano&gs_l=psy-ab.3..0l4j0i8i30k1j0i24k1l2.3705.7527.0.7925.8.7.0.1.1.0.169.466.0j3.3.0....0...1c.1.64.psy-ab..4.4.478...0i67k1.0.JGHszpG-Ay8#imgsrc=1jvQ0BTfRf4WzM:

